AUTOMATIZÁLÁS

1976
11

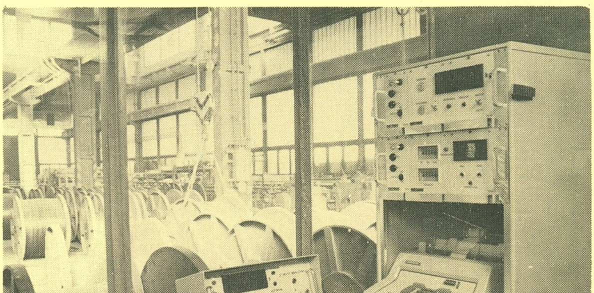
KG TMTI

E számunk tartalmából:

Mérlegtechnika

Tirisztorvezérlés

MESUCORA '76



AUTOMATIZÁLÁS

IX. ÉVFOLYAM 11. SZÁM

1976. NOVEMBER

KOHÓ- ÉS GÉPIPARI TUDOMÁNYOS
MŰSZAKI TÁJÉKOZTATÓ INTÉZET
MŰSZAKI INFORMÁCIÓS OSZTÁLYÁNAK
SZAKFOLYÓIRATA

●

●

Szerkesztőség: 1051 Budapest, Arany János u. 24.
Telefon: 317-549

Eng. III/SZI/108/1976

Megjelenik havonként. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesitőknél, a Posta hirlapüzleteiben és a Posta Központi Hirlap Irodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy csekkbefizetési lapon a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési dij: 1 évre 360,-Ft, fél évre 180,-Ft. Készült a KGTMTI Nyomda Főosztályán. Felelős vezető: Haraszti Győző. Müszaki szerkesztő: Novák Ferenc. A rajzokat készitette: Kiss Katalin. Formátum: A4. Táskaszám: 76.504 Index: 25.114

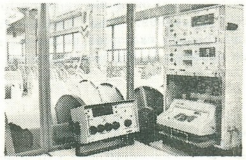
Tartalom

Inhalt

Contents

Содержание

Címképünk



Cimképünk egy speciális darumérleg müszerezettségét szemlélteti

FROM THE CONTENTS

The METRIPOND Scales Factory in this days celebrates the 25-th anniversary of its existence, has attained significant progress in developing and manufacturing of balances and complete systems for automating of industrial processes. The article summarize these efforts and through examples shows the role of industrial balance systems in the manufacturing technology.

The Hungarian Scales Industry has recognized the advantages of manufacturing, selling and application technics of electronic balances, it manufactures these in great series, moreover they are export these in many countries. Previonsly such views was spread, that the classic mechanical balances should be used for public trade or accounting purposes, the advantages of the electronic balances are more accentualed on technological sphere. These views has been changed in spite of the developments in last few years. Today numerous enterprises manufacture electronic balances, which may be attested too and they join the advantages of both scales family, they give fast working, rugged system and securing for the users veriable accounting certificates.

The article deals with the developed general purpose dc. drive serial. The main characteristics of this serial are as follows: the drive has a value-conserving control for revolutions per minute, and a subordinate current control. The number of revolutions can be varied in a ratio 1:20, the static accuracy is $\pm 1\%$; the dynamic accuracy, concerning the nominal revolution is $\pm 5\%$-10%. The control time of the system is 100-400 ms. The 1-70 kW range for the motors can be effected with eight proportioned supply units. The supplies for 1-12 kW range are one-phase supplies, for the 12-70 kW range there are three-phase units.

The article deals with a high power batch-pulse producing triggering device for control of thyristors, using the monolythic integrated circuit from AEG-Telefunken with type number UAA-145. The device is applicable for control of net-commutating circuits too.

The energy economy and moreover the elaboration of contemporary and economical cooling technics takes a very wide field of research and development activities in our country. With assistance of the National Technical Development Committee, the Energy Economy Institute has begun the development of a new high power industrial absorption type refrigerator. The control system of this was developed with assistance of the Computer-Technics and Automating Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences. The article deals with the special pneumatic control problems of ammonia-flow, solved in course of this work.

The improving of social circumstances for labourers at the place of work can be effected only with automation, because of the ever growing manpower shortage. With a better contructed automation, one may improve the general health state of working places, the workshop discipline, the productivity and the quality of working too. In this way the humanistic caretaking may be changed for force of production, which one may take in every respect an outstanding factor.

The application of pneumatic one-purpose machines (made from building elements) are in our country very widespread used. The construction of such machines for combined tasks, using the building element principle as base for its construction, needs a systematic developing. The article gives a method for this systematic implementation planning, which secure the using of minimum number of elements and at the same time assuring the quality demands of manufacturing.

The article gives a survey over the international congress and fair, MESUCORA '76, held in Paris, outlines the novelties found on the territory of industrial and analitical measuring technics and of process control. Emphasises the international tendency and trends in technical development of control technics.

ИЗ СОДЕРЖАНИЯ

Завод весов МЕТРИПОНД, празднующий свой 25-летний юбилей достиг значительные даже в международном отношении успехи в разработке и производстве весовых систем,пригодных для автоматизации промышленных процессов. Статья подводит итог этих работ и приведением примеров показывает место промышленных весовых систем в технологическом процессе производстве.

Венгерское производство весов, распознав преимущества производства,сбыта и применения новейшего типа весов - электронной системы - сегодня уже наладило массовое производство этих приборов и поставляет во многие страны мира. Ранее был распространен такой взгляд, что для расчетных целей и в широкой потребности следует применять классические, механические весы, а преимущества электронных весов следует использовать в технологических областях.Этот взгляд значительно изменился за последние годы в следствие бурного развития. Сегодня уже немало фирм производит достоверные электронные весы,обобщающие преимущества обоих типов весов и обеспечивающие быстрые и гибкие системы, составляющие расчетные квитанции для пользователей.

В статье излагается серия постоянного тока общего назначения. Важнейшие характеристики серии:приводы оснащены устойчивым регулированием числа оборотов и вторичным регулированием тока. Диапазон регулировки числа оборотов I:20; статическая погрешность ± I %, динамическая погрешность ± 5-I0%,относительно номинального числа оборотов.
Время отрегулирования системы - I00 ÷ 400 миллисекунд.В отношении электродвигателей диапазон мощностей I-70 квт покрыть восьмю блоками питания, выбранными в соответствии с требованиями.Питание в диапазоне I-I2 квт - однофазное I2-70 квт - трехфазное.

В статье описывается схема управления тиристором, построенная на интегральной схеме типа УАА-I45 производства фирмы АЕГ - Телефункен, вырабатывающая пакет значительных импульсов высокой мощности.
Данный прибор пригоден для управления сетевых коммутационных схем.

Энергохозяйство - в том числе разработка экономных и современных решений в области холодильной техники является значительной областью технического прогресса и усовершенствований в нашей стране. Институт Энергетики поставил цель - разработать промышленный абсорбционный холодильник высокой производительности нового типа, при поддержке венгерского Комитета по Техническому Прогрессу. В разработке управления холодильника принимает участие Научно-исследовательский Институт по Вычислительной Технике и Автоматизация венгерской Академии Наук.Статья занимается проблемой управления с с пневматической и аммиачной вспомогательной энергией,разрешенной на опытном уровне.

Улучшение социальной обстановки рабочих мест осуществляется только путем автоматизации при стремительно обостряющемся недостатке рабочей силы, хорошая организация автоматизации помогает улучшению самочувствия на рабочем месте, трудовой дисциплины, производительности труда, а также и повышению качества работы. Таким образом гумманная забота о человеке можно исправить в производительные силы, являющиеся значительным фактором с любой точки зрения.

Применение пневматических специализированных машин /построенных на пневматических строительных элементах/ широко распространено в ВНР. Конструкция оборудования разрабатывается на основе применения принципа строительных блоков, но при сложных задачах требуется систематическое проектирование, метод которого описывается в данной статье. Этот метод обеспечивает минимализацию качества применяемых деталей, наряду с соблюдением требований к качеству производства.

Статья дает обзор о новинках международной выставки и конгресса МЕСУКОРА'76 /Париж/ в области промышленной и аналитической измерительной техники, а также и в области автоматизации процессов. Особенно выделяются направления и тенденции международного развития в вопросах технического усовершенствования техники управления.

DR. MÉSZÁROS LAJOS
(METRIPOND Mérleggyár)

A MÉRLEGTECHNIKA AZ IPARI FOLYAMATOK AUTOMATIZÁLÁSÁBAN

A fennállásának 25 éves jubileumát ünneplő METRIPOND Mérleggyár nemzetközi viszonylatban is igen jelentős eredményeket ért el az ipari folyamatok automatizálására alkalmas mérlegrendszerek fejlesztése és gyártása terén.
A cikk összefoglalja ezeket a munkákat, és példák felsorolásával mutatja be az ipari mérlegrendszerek helyét a gyártástechnológiai folyamatban.

ETO: 681.268

A mérlegberendezések és ipari mérlegrendszerek a kereskedelemben és az áruforgalomban betöltött önálló tömeg, illetve sulymeghatározó szerepük mellett mind nagyobb jelentőséget kapnak a legkülönbözőbb ipari folyamatok szabályozási, vezérlési és automatizálási, valamint ellenőrző rendszereiben, mint azok igen lényeges, szerves elemei. A mérlegtechnikai berendezéseket azért ugy kell kialakitani, hogy azok a technológiai folyamatokba és a fenti rendszerekbe szervesen beilleszkedjenek, valamint az esetenként ezeket irányitó számitógépekhez, illetve adatfeldolgozó központokhoz csatlakoztathatók legyenek.

Automatizálás és mérlegtechnika

Az ipari folyamatok racionalizálása és automatizálása ma müszaki, gazdasági és szociálpolitikai megfontolásokból egyaránt indokolt. Ennek során két alapvető esetet különböztethetünk meg:

1. Egy már megvalósitott termelési folyamat felülvizsgálatát tüzzük ki célul, hogy a folyamat müszaki, technológiai rekonstrukciója révén a részbeni, vagy teljes automatizálás eredményeként a folyamat hatékonyságát növeljük.
2. A folyamatirányitás és az automatizálás specifikus követelményeinek figyelembevételével uj, nagy hatékonyságu technológiai folyamatokat hozunk létre.

Az utóbb emlitett eljárás igen hatékony, optimális legtöbbször folyamatos technológiák kialakitását teszi lehetővé, megvalósitása azonban igen költséges beruházást igényel. Ezért az első eljárás népgazdasági jelentősége is igen nagy, hiszen a már meglévő technológiai berendezések hatékonyabb kihasználását biztositja, viszonylag kisebb ráforditások árán.
Mindkét eljárás esetében azonban a hatékony automatizálás előkészitésének és megvalósitásának feltétele a folyamat illetve a rendszer hálózati modelljének kialakitása. Ez viszont megköveteli a rendszer tömeg-, energia- és információáramának pontos mennyiségi és minőségi ismeretét.

Természetesen nem a felhasznált vagy előállitott anyagok mennyisége az egyetlen adat, amelynek ismerete és szabályozása a technológiai folyamatok kézbentartásához szükséges. A technológiát jellemző objektiv adathalmaz (suly, fajsuly, térfogat, hőmérséklet, nyomás stb.) megfelelő mérőátalakitó segitségével magából a folyamatból nyerhető. Ezen állapotjellemző információk feldolgozása és kiértékelése szolgáltatja azokat az információkat, amelyek megfelelő beavatkozó szerveken keresztül lehetővé teszik a folyamat irányitását.

A technológiát jellemző adathalmaz nagysága a technika fejlődésével eléri azt a szintet, amilyen sem a technológia egésze, sem a termelés adminisztrativ irányitási rendszere megfelelő számitógépek segitsége nélkül kel-

lő gyorsasággal és megbizhatósággal nem tartható kézben.

A számos feladat közül kétségtelenül egyike a legfontosabbaknak, a folyamatokban résztvevő anyagmennyiségek ellenőrzése, szabályozása és vezérlése. Különösen érvényes ez olyan intenziv anyagáramu folyamatokra, mint pl. a kohászat, az épitőanyagipar és a vegyipar, ahol a technológiai fő- és mellékfolyamatokban résztvevő anyagmennyiségek nem ritkán a végtermék mennyiségét több mint egy nagyságrenddel is meghaladhatják.

Szilárd halmazállapotu anyagok esetében a feladatok megoldása döntően a mérlegtechnikára hárul, amely igy az ipari folyamatok korszerüsitésében és automatizálásában egyre nagyobb jelentőségre tesz szert.

Az ipari mérlegek eddig is alapvető müszerei voltak a termelés automatizálásának, az ipari technológiák további fejlődése azonban ma már a gyakorlatban is reálissá teszi az ipari mérlegrendszerek, valamint az ipari folyamatirányitó és adatfeldolgozó számitógépek kapcsolatát. Ez a kapcsolat alapvetően kétféle lehet:

1. A mérleg - függetlenül a számitógéptől - részt vesz az automatizált termelési folyamatban, ahol esetenként vezérlő-szabályozó funkciót is önállóan lát el, a számitógépet pedig központi adatfeldolgozásra használják. Ilyen esetben a mérleg off-line kapcsolatban (pl. szalaglyukasztó segitségével), vagy on-line kapcsolatban (megfelelő illesztőegység segitségével) lehet a számitógéppel.
2. Más esetben - amely csak on-line kapcsolatban képzelhető el - a mérleg szintén része a technológiai folyamatnak, de nem önállóan, hanem a számitógép aktiv részvételével látja el vezérlő-szabályozó feladatát. (A számitógép a többi technológiai paraméterrel együtt dolgozza fel a sulyinformációt és programjának megfelelően vezérlőjel és végrehajtó szerv segitségével avatkozik be az anyagáramba.)

A korszerü mérlegtechnika módszerei mind a szakaszos, mind a folyamatos technológiai anyagáramok esetében lehetővé teszik a folyamatokban résztvevő anyagok mennyiségének (tömegének vagy sulyának) közvetlen meghatározását és ellenőrzését, továbbá az anyagáramok szabályozását és vezérlését is.

Az elektronikus mérlegtechnika rendszerjellegü alkalmazása a hazai és a nemzetközi tapasztalatok alapján az alábbi főbb eredményekkel jár:

- munkaerő-, anyag- és energiamegtakaritás,
- hatékonyság növelése,
- selejtcsökkenés,
- a minőség javitása és stabilizálása,
- tervszerü készletgazdálkodás,
- magasabb müszaki követelményeket kielégitő termékek előállitása és (ezek következtében)
- a mérlegrendszerek beruházási költségének igen gyors megtérülése (gyakran 1 éven belül).

Érthető, hogy ezen lehetőségek mellett, különösen az emlitett iparágak terén, az igények rendkivül dinamikus növekedését figyelhetjük meg.

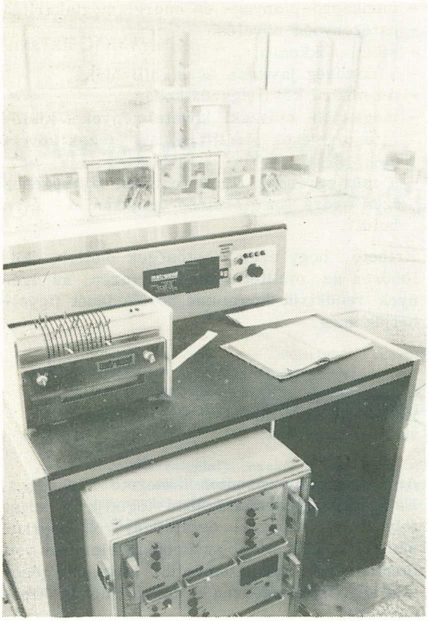
Mérlegtechnikai feladatok az egyes iparágak automatizálásában

Az anyagáramok pontos ismerete szükséges. Ez természetesen magában foglalja a teljes folyamatot, a nyers- és alapanyagok beérkezésétől a közvetlen, szükebb értelemben vett technológiai folyamaton belüli anyagmozgásokon keresztül egészen a késztermékek kibocsátásáig.

A beérkező nyers- és alapanyagok, valamint a kiszállitásra kerülő késztermékek mennyiségének megállapitása általában raktári, közuti, vagy vasuti mérlegek segitségével történik. Esetenként azonban szalag- és darumérlegek, különböző adagolómérlegek, vagy speciális mérlegrendszerek is alkalmazásra kerülnek. Az ezen mérlegekkel mért sulyértékek gyakran önálló gazdasági egységek közötti elszámolások alapját képezik, igy ilyen esetekben a mérlegeknek meg kell felelniök a közforgalmi mérlegekre vonatkozó hitelesitési előirásoknak.

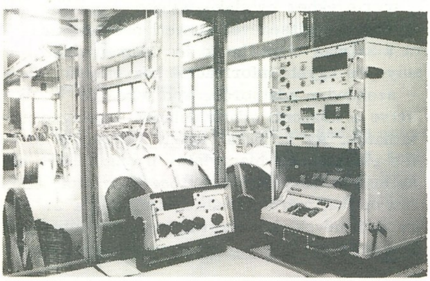
A mérlegekhez csatlakoztatható perifériális egységek segitségével közvetlenül elszámolásra alkalmas bizonylatok is nyomtathatók, a suly- és egyéb információk közvetlenül, vagy - szekunder adathordozókon keresztül - közvetve a központi adatfeldolgozó egységbe juttathatók. Az 1. ábra vasuti hidmérleg hiteles elszámolási bizonylatok nyomtatására alkalmas biztonsági nyomtatószerkezettel ellátott optikai mérőfejét ábrázolja, mig a 2. ábra drótmüvek készáruraktárában felszerelt speciális darumérleg müszerezettségét szemlélteti.

Magában a szükebb értelemben vett technológiai folyamatban rendkivül sokféle mérlegelé-



1. ábra: Vasuti hidmérleg optikai mérőszerkezete, elektronikus perifériavezérlővel és biztonsági nyomtatóval

si feladatot kell megoldani. Ezek számos, az egyes iparágakra jellemző specifikus jegyekkel birnak, legtöbbször azonban a folyamatokban résztvevő különböző komponensek szakaszos, vagy folyamatos adagolásáról, keveréséről van szó.
A technológiai folyamatokba integrált technológiai mérlegek és mérlegrendszerek pontosságával szemben támasztott követelmények



2. ábra: Elektronikus darumérleg egy drótmü készáruraktárában

általában alacsonyabbak, mint a közforgalmi mérlegek esetében. Hitelesitésük rendszerint nem indokolt, megbizható üzemük azonban alapvető fontosságu, hiszen a meghibásodásuk következtében fellépő üzemzavar rendkivüli károkat okozhat.
A folyamatoktól függően ezen mérlegek me' engedhető mérési hibája rendszerint 0-1 között van. A megengedhető mérési hibával kapcsolatosan feltétlenül fel kell hivni a figyelmet egy gyakori jelenségre. Esetenként a folyamat, illetve az azt befolyásoló számos tényező hiányos ismerete az oka annak, hogy az egyáltalán nem, vagy csak látszólag optimált folyamatnál a fizikai lehetőségek nyujtotta maximális követelményeket támasztják a mérőmüszerekkel szemben. Nyilvánvaló, hogy ilyen esetekben csak a létesitési költségek fognak jelentősen megnövekedni anélkül, hogy a kivánt eredmény, a hatékonyság és a minőség indokolt javulása bekövetkezne. A mérlegtechnikában épp ugy, mint minden más mérési feladat megoldásakor érvényesülnie kell azon racionális elvnek, hogy a mérést nem olyan pontosan kell megvalósitani mint lehetséges, hanem csak olyan pontosan mint szükséges.

Az alábbiakban a fontosabb iparágak területéről néhány tipikus példát szeretnénk bemutatni az ipari mérlegelési feladatok sokrétüségének szemléltetésére.

Kohászati alkalmazások

A kohászat, ezen belül is elsősorban a vaskohászat, a folyamatokban résztvevő rendkivül nagy anyagmennyiségek miatt az egyes iparágak között is a mérlegtechnikának talán a leghatékonyabb alkalmazását teszi lehetővé az ércelőkészitéstől, a nagyolvasztón és az acélgyártáson keresztül egészen az öntödékig, vagy hengermüvekig.

Az ércelőkészités terén egyre nagyobb százalékban kerülnek felhasználásra dusitott, finomszemcséjü ércek, amelyek kohósithatóvá tétele (darabositása) zsugoritás utján történik. A zsugoritás tipikusan folyamatos technológia, amelynek automatizálásával optimális teljesitmény mellett állandó minőségü darabositott érc állitható elő. A különböző minőségü ércelegyeknek a kivánt arányu keverését adagoló szalagmérlegek végzik. A többi szükséges komponensnek (koksz, mészkő, finom mész, vissztéri anyag) megfelelő arányu, az ércelegy által meghatározott meny-

nyiségü folyamatos bekeverését szintén adagoló szalagmérlegek biztositják. A teljes előkevert zsugoritható elegy szalagmérleggel történő folyamatos mérése szolgáltatja a vezérlő jelet a primér nedvesités szabályozásához. Az előkeverő dob után beépitett elektronikus szalagmérleg méri az előkevert elegy mennyiségét és a végnedvesitéshez szolgáltat vezérlőjelet.

A nagyolvasztókban az egyenletes és zavarmentes kohójárat biztositásának egyik feltétele az elegyszámitásoknak megfelelően az elegyalkotók suly szerinti pontos adagolása. A sulymérés a jelenleg használatos technológiák mellett általában szakaszosan történik. A beadagoláshoz előkészitett ércek és hozanyagok adagolóbunkerekben vannak tárolva. Az egyes elegyalkotók sulyát adagonként, az elegyösszeállitási programnak megfelelően, az ércmérlegkocsi vagy közbülső bunkermérlegek segitségével mérik le. A mérlegkocsiról vagy a bunkermérlegekből az előirt suly szerint összeállitott elegy a skippbe (ferde felvonóba) kerül. A kohóba beadagolt kokszot is bunkermérlegek mérik. Esetenként a kiegészitésképpen beépitett koksznedvességmérő berendezéssel a mindenkor beadagolt kokszsuly a nedvességtartalomtól függően korrigálásra kerül.

A nagyolvasztó üzemből az acélmübe kerülő nyersvas mérlegelése vágánymérleg segitségével történik, amely az üzem termelésének elszámolásához szolgáltat adatokat.
Az öntőmüvekben a bugák öntésénél elektronikus öntőüstmérlegek segitségével biztositható a bugák kivánt, azonos sulya, valamint a minőséget alapvetően befolyásoló öntési sebesség betartása.

Az acélgyártásban igen gyorsan terjed az oxigénes konverteracélgyártás. Ennek fő oka, hogy bár a konverter müködése szakaszos, a technológia megközeliti a folyamatos termelés viszonyait és automatizálható. Az egyes betétanyagok (nyersvas, ócskavas, vasérc, mész stb.) és az oxigén mennyisége a betétanyagok paramétereitől, valamint a célul kitüzött acélösszetételtől és acélhőfoktól függően kerül meghatározásra. A betétanyagok adagolása hid-, daru- és bunkermérlegek segitségével történik.

A folyamatos acélöntőberendezés a közbenső üstben az acél szintjét állandó értéken kell tartani. Az acél szintje közvetve az üstben lévő acél sulyának elektronikus mérleggel való mérésével történik. A mért suly alapján a beépitett szabályozó berendezés önmüködően szabályozza a folyékony acél utánfolyását.

Építőanyagipari mérlegrendszerek

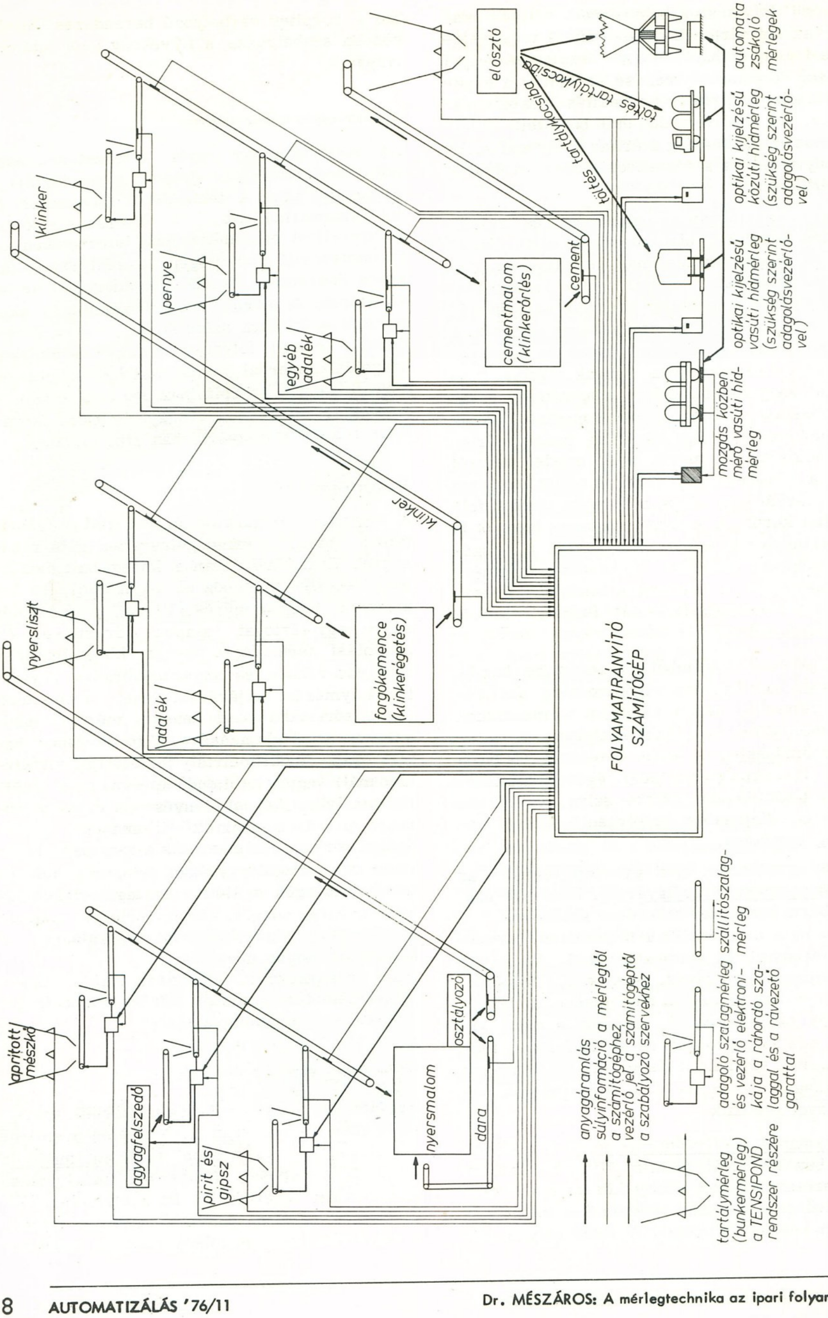
Az épitőanyagipar egyik jellegzetesen nagy anyagmennyiségekkel dolgozó technológiája a cementgyártás. A technológia folyamatos és jól automatizálható. A nyersanyagok és a nyersliszt paramétereinek ismeretében folyamatirányitó számitógép szabályozza az egyes összetevők és adalékok adagolási teljesitményét. A mérlegek és a számitógép kapcsolatát a 3. ábra szemlélteti.
Hasonló jellegü folyamatos vagy szakaszos adagolási-keverési feladatokat kell megoldani az épitőanyag- és épitőipar számos más területén is, mint pl. üveggyártásban, kerámiaiparban, betongyártásban stb. (4. ábra).

Vegyipari rendszerek

A vegyipari alágazatok technológiai folyamataiban a mérésre és adagolásra szolgáló rendszerek nem elsősorban a közeg halmazállapota szerint különböznek egymástól, hanem aszerint, hogy a mérés, illetve az adagolás suly- vagy térfogat alapon történik-e. Az adagolási technológia összes követelményeit legegyszerübben és legpontosabban a közvetlen sulymérési eljárással lehet teljesiteni, ezért törekedni kell ennek a mérési módszernek az alkalmazására. E törekvésnek határt szab a szállitótartály tömege (pl. tartályhajóknál) vagy a letöltendő anyagnak a szállitótartályhoz képest elenyészően csekély tömege (pl. üzemanyagtöltő állomások).
Széles körben alkalmazhatók a vegyipar területén is az adagolóegységgel felszerelt hid- és tartálymérlegek mellett a szalagmérlegek és az arányosan adagoló szalagmérlegek, valamint a különböző csigás, vagy mérlegszalaggal is kombinált csigás adagolók.
Igen számottevő a mérlegtechnikai berendezések jelentősége többek között a mütrágya-, a festék- és a gumigyártásban.

Élelmiszeripari és mezőgazdasági alkalmazások

Az élelmiszeripar területén felmerülő sokrétü feladat közül csupán az országos husprogram keretében létesitendő uj, automatizált vágóhidak kapcsán felmerülő mérlegelési problémákat emeljük ki. Itt a termelési folyamatot legjobban jellemző naturális mutató a sulyérték. Az un. objektiv vágás módsze-



3. ábra: A mérlegek és a folyamatirányító számítógép kapcsolata a cementipar technológiájában

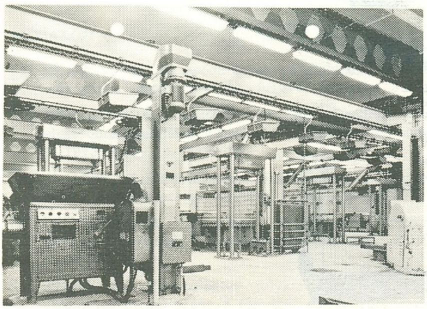


4. ábra: Betongyári elektronikus mérlegrendszer vezérlőpultja

révvel a technológiai folyamatban elhelyezett speciális mérlegek (hasitott suly, csontos hus, zsiros bőr stb. mérlegelése) segitségével a technológia ellenőrzése és irányitása, valamint a szállitókkal szembeni elszámolási bizonylatok előkészitése jól automatizálható. A konveyorpályákba beiktatott speciális mérlegek perifériáik segitségével a suly- és egyéb bevitt adatok nyomtatására és lyukszalag előállitására alkalmasak, vagy megfelelő illesztőegységen keresztül közvetlenül csatlakoztathatók a központi adatgyüjtő rendszerhez.

A hus további feldolgozása során felmerülő mérlegelési feladatok közül kiemelten említésre méltó a husipar szabványositott husszállitó kocsijainak mérlegelése. Az erre szolgáló mérlegek a különböző minőségü husok áramlásának ellenőrzését teszik lehetővé (5. ábra).

A mezőgazdaságban fontos feladat az állattenyésztés, illetve a hustermelés hatékonyságának növelése. Ennek feltétele a megfelelő,



5. ábra: Szabványositott husszállitó kocsik mérésére szolgáló speciális mérlegek

optimális összetételü takarmánykeverékek előállitása. Az erőtakarmánygyártás tipikus mérlegtechnikai probléma: szinte a teljes technológiai berendezés a 10-30 komponens recept szerinti automatikus adagolását lehetővé tevő, összehangolt müködésü tartálymérleg-rendszerből áll.

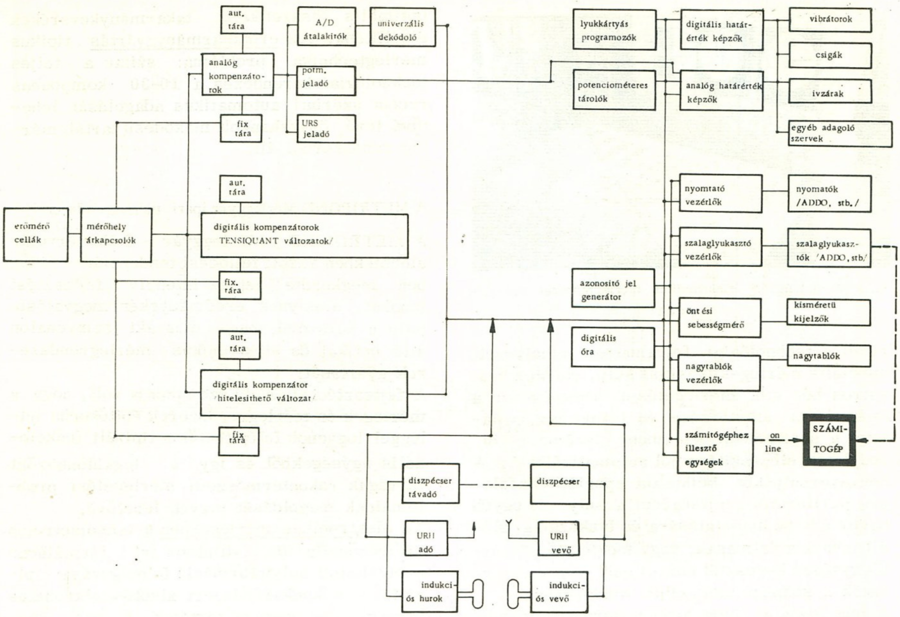
A METRIPOND Mérleggyár ipari mérlegrendszerei

A METRIPOND Mérleggyár - felismerve az előbbiekben vázolt fejlődési tendenciát - időben megkezdte azt az intenziv fejlesztési munkát, amelynek eredményeként megvalósitotta a korszerü, magas müszaki szinvonalon álló optikai és elektronikus mérlegrendszerek gyártását.

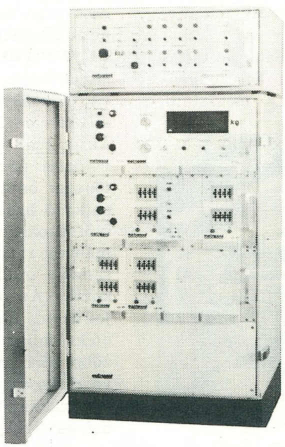
A fejlesztés alapvető szempontja volt, hogy a mérlegek és mérlegrendszerek épitőkocka jelleggel legyenek felépithetők a tipizált funkcionális egységekből és igy a legkülönbözőbb iparágak rokontermészetü mérlegelési problémáinak megoldását tegyék lehetővé.

Az elektronikus mérlegekben a tensometrikus erőmérőcella által villamos jel formájában szolgáltatott sulyinformáció feldolgozása tipizált, épitőkockarendszert alkotó elektronikus egységek segitségével történik. Ezek a speciális alkalmazási területnek megfelelően rugalmasan lehetővé teszik konkrét, egyedi rendszerek kialakitását. A mérlegek folyamatos vagy szakaszos technológiákba integrálhatók, az anyagadagolást programozó egységek biztositják. A METRIPOND Mérleggyár TENSIPOND elektronikus mérlegrendszerét sematikusan a 6. ábra szemlélteti. A 7. ábra egy a konkrét igényeknek megfelelően összeállitott mérlegrendszer-elektronikát ábrázol.

Az optikai mérlegrendszerek müszaki és metrológiai paraméterei megfelelnek a III. pontossági osztályu közforgalmi mérlegekre vonatkozó hazai és nemzetközi (KGST, OIML) előirásoknak, illetve ajánlásoknak. A hagyományos rendszerü alvázakhoz messzemenően tipizált optikai sulykijelzésü mérőfej csatlakozik. Az optikai kódleolvasó által villamos jel formájában biztositott sulyinformáció elektronikus jelfeldolgozást és a legkülönbözőbb perifériák csatlakoztatását teszi lehetővé (másodkijelzők, bizonylatnyomtatók, szalaglyukasztók, számitógépes illesztőegység, mérési adatgyüjtők stb.). Ezen mérlegtipusokhoz csatlakoztatható a METRIPOND Mérleggyár által kifejlesztett és gyártott speciá-



6. ábra: A METRIPOND Mérleggyár TENSIPOND elektronikus mérlegrendszere



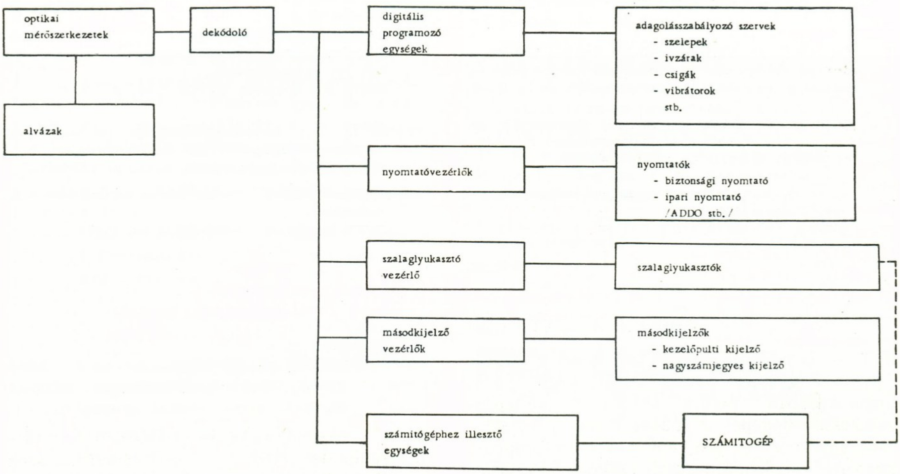
7. ábra: Funkcionális egységekből összeállitott mérlegelektronika

lis, az Országos Mérésügyi Hivatal által is jóváhagyott biztonsági nyomtató, amely hiteles elszámolási bizonylatok közvetlen nyomtatására alkalmas (1. ábra). A METRIPOND Mérleggyár optikai mérlegeinek rendszerét a 8. ábra szemlélteti.

Összefoglalás

Megállapitható, hogy az ipari folyamatok automatizálása és racionalizálása kapcsán egyre fontosabbá válik a folyamatokban résztvevő anyagáramok pontos mennyiségi ismerete, ellenőrzése és szabályozása. Különösen érvényes ez az anyagintenziv folyamatokra. Az ipar legkülönbözőbb területein felmerülő ilyen jellegü feladatok megoldásához a mérlegtechnika mai szinvonalán általában biztositani tudja a megfelelő mérlegberendezéseket.

Megfelelő előkészités esetén ezek a beruházások az eredmények révén rendszerint igen rövid idő alatt megtérülnek, igy nem utolsó sorban az egyes iparágak automatizálási szakemberein mulik, hogy ezeket a lehetőségeket ésszerüen kihasználják.



8. ábra: A METRIPOND Mérleggyár optikai mérlegeinek rendszere

IRODALOM

[1] KEMÉNY, T.: Új eredmények az elektronikus erőmérésben. Automatizálás 9(1976.)3.sz. p. 31-36.

[2] MÉSZÁROS, L., BEZNÓCZKY, A.: Probleme der elektromechanischen Wagetechnik. Feingerätetechnik 24(1975) H.5., p. 229-231.

[3] KEMÉNY, T.: Közforgalmi elektronikus mérlegek. Mérés és Automatika 23(1975) 1. sz., p. 5-7.

[4] OSZTATNI, M.: Oxigénes konverteracélgyártás folyamatirányitása. Automatizálás 9(1976) 4.sz. p. 37-44.

[5] SZABÓ, I.: Technológiai folyamatok statikus és dinamikus modellezése a tömeg- és energiaáramhálózatok módszereivel. A CHEMAUT '75 konferencián elhangzott előadás.

[6] MÉSZÁROS, L.: Beitrag der Wägetechnik zur Rationalisierung der metallurgischen Produktion. A VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck 3. Symposium "Probleme der Automatisierung aus der Sicht des Anwenders" konferencián elhangzott előadás (Eisleben 1975)

[7] HÄGGSTRÖM, R.P.: Increased yield and improved efficiency in meat factories by using integrated systems with electronic weighing and automatic recording. Proceedings of the IMEKO VII. Congress 1976 London "Practical measurement for improving efficiency".

[8] LIPINSKI, C.: Kontrollfunktion von Wägeeinrichtungen in einem automatisierten Lager. Wägen und dosieren 7(1976) 3.sz. p. 122-125.

[9] PADELT, E., DAMM, H.: Wägetechnik in der Automatisierung. VEB Verlag Technik, Berlin 1972

[10] WEINBERG, H.: Wäge- und Datentechnik - Mittelpunkt der Materialwirtschaft bei der Metallerzeugung und -verarbeitung. Wäge-Mess +Abfülltechnik (1972) 3.sz. p. 68-71. (1973) 1/2. sz. p. 11 - 15, (1973) 3.sz. p. 34-38.

[11] DROSCHA, H.: Integration des Wägens in den Fördervorgang durch elektromechanische Kranwaagen.
Deutsche Hebe- und Fördertechnik 19 (1973) 8.sz. p. 510-512.

[12] WEINBERG, H.: Wäge- und Registrieranlagen in Hütten- und Walzwerken. Maschinenmarkt 79(1973) 84. sz. p. 1883-1886.

[13] TRAPP, W.: Fortschritte im Waagenbau. ATM-Archiv für technisches Messen, Fortschrittsberichte Blatt J 1310-F 4 (April 1975)

[14] SCHULZE, H.: Wägeeinrichtungen als Kontrollinstrument in einem automatisierten Stahlrohr-Hochraumlager. Wägen und dosieren 5(1974) 5.sz. p. 180-184.

[15] EMMERT, A.: Vollautomatische Waagen und Wägeanlagan zur Prozess-steuerung und Automatisierung. Messen + Prüfen/Automatik 10(1974) 1.sz. p. 19-22.

[16] BOTHE, G.: Digitalwaagen mit Siemens-Rechner 101 in einer Hochofenbeschickungsanlage. Siemens - Zeitschrift 45(1971) 10.sz. p. 645-647.

[17] WÜNSCH, H.: Instrumentierung und Automatisierung einer Sinteranlage.
Siemens-Zeitschrift 47(1973) 3.sz. p. 141-144.

[18] SEIDL, F., WINKLER, D.: Prozessdatenerfassung und Prozessführung im Sauerstoffaufblasstahlwerk. Siemens-Zeitschrift 47(1973) Beiheft "Antriebstechnik und Prozessautomatisierung in Hütten- und Walzwerken" p. 28-35.

[19] SCHULZE, H.: Wägeeinrichtungen als bestimmende Einflussfaktoren in Stranggiessanlagen.
Wägen und dosieren 5(1974) 6.sz. p. 218-219.

[20] Rechnergesteuerte Gemenge-Wägeanlage automatisiert Kraftfutterherstellung.
Wägen und dosieren 5(1974) 3.sz. p. 99.

[21] LIPINSKI, C.: Über Waagen gesteuerte automatische Aufbereitungsanlagen für die Herstellung von Baukeramik.
Wägen und dosieren 4(1973) 1.sz. p. 10-13.

[22] LIPINSKI, C.: Rationelle Fahrzeugverwiegung als Grundlage eines computergesteuerten Warenumschlags im Baustoffhandel.
Wägen und dosieren 4(1973) 3.sz. p. 90-95.

[23] SELL, D.: Anwendungsbeispiele für den Einsatz von Computern zum Wägen und Dosieren.
Wägen und dosieren 4(1973) 4.sz. p. 139-144.

[24] Suly és térfogat szerinti mérés és adagolás automatizálása.
OMFB tanulmány 14-903 ET/2 sz. (1974)

A TOSHIBA IS BELÉPETT A MIKROPROCESSZOR GYÁRTÓK KÖZÉ

A Toshiba jelentős előnyre tett szert a japán félvezető gyártók között azzal, hogy 1976 augusztusában piacra hozta az első japán mikroszámitógépet. A T3444 tipusjelü, 8-bites, egyetlen chipen elhelyezett mikroprocesszort elsősorban adatfeldolgozó berendezések (hajlékony mágneslemez, kazettás adatrögzitő, intelligens terminál) vezérlő egységeiben használják fel, de a cég további, széles körü lehetőségeket is jósol neki. Minthogy a chip ára nagy tételben mindössze 24 $, a Toshiba reméli, hogy az adatfeldolgozáson kivül felfigyelnek rá például az adatgyüjtő berendezések, fütésszabályozások, mikrohullámu sütők, sőt, a video-játékok gyártói is.

A 42-lábas kerámia tokozásu szeleten (chipen) egy aritmetikai-logikai egység (ALU), szabad hozzáférésü tár (RAM), csak-olvasható tár (ROM) és be/kiviteli kapuk helyezkednek el. Az egyes specifikus alkalmazásokhoz maszkolva (gyártáskor) programozott ROM 256, egyenként 24-bites szót tartalmaz. A RAM kapacitása elég szerény: 16 x 8-bites szó. Az óra és a TTL be/kimenet meghajtások nincsenek a szeleten. Habár a T3444 processzornak kisebbek a képességei, mint az Intel 8080A-nak, annál sokkal gyorsabb.

Első ránézésre a 14 utasitásból álló utasitáskészlet is elég szerénynek látszik, hiszen az elterjedt 8-bites univerzális mikroprocesszoroknál 50 vagy ennél több utasitás szokott előfordulni. Ezt a hátrányt a nagy sebesség kompenzálja:az órajel ciklus 1,25 µs. Ezt a sebességet az alkalmazott n-MOS technológia teszi lehetővé. Mi több, a 24-bites mikroprogram utasitás szó is növeli a sebességet, mivel a ROM-ban az első utasitást elágazás követi, a regiszterben lévő utasitás végrehajtására. Ez azt jelenti, hogy egy óraciklus alatt két utasitás kerül végrehajtásra. A mikroprogramozás és a rendszer-hibakeresés megkönnyitésére a cég kifejlesztett egy szimulációs összeállitást, amely mintegy 120 TTL tokból áll, közte két 4-bites Texas-gyártmányu ALU-ból. Elegendő csatlakozás van rajta programozható ROM-ok számára, tehát a tervezők különféle mikroprogramokat próbálhatnak ki rajta.

(Electronics, 1976. szept. 2.)

Sz. Zs.

CSÁKÁNY A. – Dr.VAJDA F.: MIKROSZÁMÍTÓGÉPEK

Valószinü, hogy a mikroprocesszorok ugyanolyan döntő változást fognak jelenteni a számitástechnikában, mint amilyen a tranzisztorok megjelenése volt a csöves gépek idején. Sőt, csaknem példátlanul gyors fejlődésük (mintegy 5 év alatt a harmadik generációjuk jelent meg) és az eladott egységek és mikrogéprendszerek számának rohamos növekedése alapján bátran állithatjuk, hogy nemcsak magában a számitástechnikában idéznek elő lényeges haladást, hanem a gazdasági és társadalmi élet szinte minden területén. Előreláthatólag már a hetvenes évek végén a fejlett ipari országokban mikroprocesszorokat fognak használni a különböző ipari és mezőgazdasági termelőeszközökben, a szolgáltatás legkülönfélébb ágaiban (egészségügy, közlekedés stb.), az oktatásban, sőt a háztartásokban és a különböző játék- és sporteszközökben is.

Éppen ezért rendkivül örvendetes, hogy a Müszaki Könyvkiadó - az ismeretesen beteges magyar nyomdai viszonyokhoz és maratoni átfutási időkhöz képest nagyon gyorsan - megjelentetett egy összefoglaló munkát a mikroprocesszorokról. A könyv nemcsak nálunk jelent ujdonságot, hanem nemzetközi téren is. Ugyanis, mig cikkek garmadával jelennek meg a szaksajtóban és szinte minden héten olvashatunk legalább egy uj bejelentésről, áttekintő könyv tulajdonképpen még alig látott napvilágot a témában. Ezért mindenképpen várható, hogy ezt a könyvet nagy örömmel fogadják majd a szakemberek.

Mindjárt hozzáteszem: szakember alatt ez esetben nem elsősorban a számitógépes szakemberek értendők, bár nyilvánvaló, hogy nekik is hasznos segitséget adhat a könyv a mikroprocesszorokkal és mikroszámitógépekkel kapcsolatos alapvető fogalmak, a főbb müszaki paraméterek, a gazdasági megfontolások, a fontosabb tipusok megismerésében. Mégis, elsődlegesen az egyéb szakterületek fejlesztőinek, technológusainak és üzemeltető mérnökeinek adhat a felsorolt szempontokon kivül hasznos tájékozódást, hiszen várható - amint azt a szerzők is több helyen hangsulyozzák -, hogy a mikroprocesszorok már a közeljövőben integráns elemei lesznek, például a folyamatszabályozásoknak, szerszámgépeknek, müszereknek, perifériás készülékeknek. Még hosszan sorolhatnák a felhasználási lehetőségeket, tehát egyuttal azokat a szakterületeket is, amelyek müvelői érdekeltek abban, hogy megismerkedjenek a mikroprocesszorokkal.

A könyv felépitése megkönnyiti a nem-számitástechnikus vagy elektronikai szakemberek számára az alapismeretek elsajátitását. Az általános bevezető részben a szerzők bemutatják a mikroprocesszorok és a belőlük kiépithető mikroszámitógépek fejlődését, osztályozását és helyüket a számitástechnikában. A második és harmadik fejezetben a technológiai alapismereteket (MOS, bipoláris, CCD, SOS, I2L stb. technológiákat) és a jellegzetes alkatelemeket (memóriák, kommunikációs eszközök stb.) ismertetik. A negyedik fejezetben a napjainkban a kereskedelemben kapható, legfontosabb mikroprocesszor és mikrogép tipusokkal ismerkedhetünk meg (PPS 25, PPS 4, Intel 8008, MCS 4). Ez a fejezet a leglényegesebb a téma szempontjából, tehát a legbővebb is. Természetesen a könyv nem foglalkozik - nem is foglalkozhat - valamenynyi, gombamód szaporodó uj bejelentéssel, hanem csak a leginkább elterjedt tipusokat mutatja be. A következő fejezet a rendszerfejlesztés eszközeivel és módszereivel ismertet meg, elsősorban az alapsoftware készités szempontjaival. Ebben a részben kap lehetőséget az olvasó arra, hogy az egyes tipusokat összehasonlithassa (ami egyáltalán nem egyszerü feladat és a már sokéves hagyományokkal rendelkező univerzális számitógépeknél sem tudtak egységes és mindenki által elfogadott kritériumrendszert bevezetni). Végül, az utolsó fejezetben a szerzők néhányat felsorolnak a gyakorlatilag felsorolhatatlanul nagy számu alkalmazási területekből. Még ez a - természeténél fogva - hiányos lista is jól szemlélteti, milyen sokrétü alkalmazási lehetőségeket nyujtanak a mikroprocesszorok a felhasználóknak.

Amint emlitettük, ez az igen jól szerkesztett és áttekinthető könyv a szokásosnál gyorsabban jelent meg. A téma iránti nagy érdeklődés miatt azonban várható, hogy a példányszám (3600) nem lesz elegendő. Egy esetleges ujabb kiadásban célszerü lenne az eltelt időben megjelent ujabb eredményeket is ismertetni.

Szentgyörgyi Zsuzsa

KEMÉNY TAMÁS
(Müszeripari Kutató Intézet)

ELEKTRONIKUS MÉRLEGEK HITELESÍTÉSE

A magyar mérlegipar, felismerve a legkorszerübb mérlegcsalád, az elektronikus mérlegrendszer gyártási, értékesitési és alkalmazástechnikai előnyeit, ma már nagysorozatban gyártja és számos országba exportálja ezeket a berendezéseket. Korábban az a szemlélet terjedt el, hogy közforgalmi, elszámolási célokra a klasszikus, mechanikus mérlegeket kell alkalmazni, az elektronikus mérlegek előnyeit pedig technológiai területeken lehet kiaknázni. Ez a nézet a legutóbbi évek rohamos fejlődése alapján megváltozott. Ma már számos cég gyárt hitelesithető elektronikus mérlegeket, ezek mindkét család előnyeit egyesitik és gyors, rugalmas, elszámolási bizonylatot adó rendszereket adnak a felhasználó részére.

ETO: 681. 267.7

A hitelesítés szemléleti módja

A hitelesitési követelményeket illetően az egyes országok egyre inkább megegyeznek az OIML nemzetközi szervezet pontossági ajánlásaiban /1/, azonban a müködésbiztonság és a tipusvizsgálat kérdéseiben jelentős eltérések tapasztalhatók. A két végletet az angolszász és a német álláspont képviseli.

Az amerikai, angol, svéd mérésügyi hivatalok tipusvizsgálati kényszert nem alkalmaznak és a hitelesitendő elektronikus mérlegen a mechanikus mérleggel azonos pontossági vizsgálatot végeznek. Ezzel szemben az NSZK kiterjedt és részletes tipusvizsgálatot ir elő és a müködésbiztonság érdekében önvizsgáló áramkörök és ellenőrző szervek beépitését irja elő.

Ez az álláspont nem elhanyagolható, mert az NSZK mérlegiparának éves termelési értéke 520 mDM, Európában vezető helyen van és volumenben megegyezik az USA mérleggyártásával. A német előirásokat a Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) dolgozta ki és még országon belül is nagy harc folyik azok enyhitéséért. Lényegében ezzel a céllal alakult meg az Arbeitsgemeinschaft Waagen, a német mérleggyárak munkaközössége, hogy a gyártók közös érdekeit képviselve tárgyaljon a hivatalos szervekkel.

A PTB álláspontja, amelyben megköveteli az elektronikus mérlegek müködésbiztonságát, erősen veszélyezteti az NSZK export lehetőségeit, mert azokban az országokban, ahol ez nem követelmény, a mérlegek árát kb. 20-30%-kal megdrágitja. Erre jó példa a Toledo cég asztali árszorzós elektronikus mérlege, amely az NSZK változatban - az előirások betartása miatt - 35%-kal drágább, mint az eredeti amerikai változat.

Mindkét álláspont elfogadható érveket sorakoztat fel. Az angol szakemberek azt hangoztatják, hogy nincs értelme az elektronikus mérlegek esetében szigorubb előirásokat támasztani, mint a mechanikus mérlegeknél. Példaként felhozták, hogy amig az elektronikus mérlegeknél megkövetelik a mérlegek skálatényezőjét változtató szervek lepecsételését, ezt a mechanikus mérlegeknél az élek távolságának változtatásával - szándékos rosszindulatu beavatkozással - bárki megteheti. A német álláspont a müködésbiztonság előirásakor azt hozza fel, hogy a mérleg hitelesitésekor a hivatal a következő ujrahitelesitésig, tehát 2-3 évig átvállalja a felelősséget a berendezés hibátlan és pontos müködéséért és ehhez erről a képességről gondos tipusvizsgálattal előzetesen meg kell győződnie. A müködésbiztonság érdekében az önvizsgáló és ellenőrző áramkörökre és azok rendszeres müködtetésére azért van szükség, mert amig a mechanikus mérlegeknél az elhasználódás és a pontosság romlása rendszerint lassu folyamat, az elektronikus mérlegeknél a többszáz, vagy többezer áramköri elem bármelyikének hirtelen meghibásodása egyik pillanatról a másikra hibás értékek kijelzéséhez vagy nyomtatásához vezethet és ezt a kezelő esetleg észre sem veszi.

Anélkül, hogy ebben a nemzetközi vitában állást kivánnék foglalni, a következőkben részletesen ismertetem az ENSZ ösztöndijas tanulmányutam kapcsán a PTB-nél szerzett ismereteket /3/.

Működésbiztonság

A PTB előirásai szerint a kereskedelmi mérlegek elektronikus áramköreinek ki kell elégiteniök az elsőrendü müködésbiztonság követelményeit. Ez azt jelenti, hogy a mérési adat érzékelésétől a mérlegberendezésen keresztül a számjegyes kijelzésig, illetve adatnyomtatásig a teljes adatcsatornát önvizsgáló, illetve hibajelző szervekkel kell ellátni. A mérési adat további feldolgozása, távadása, a mérési és a számitott értékek kiirása is önmüködő felügyelet alá esik, pl. a feldolgozó csatornák megkettőzésével és az eredmények automatikus összehasonlitásával. Még az összehasonlitó egységeket is automatikus, vagy különleges kivételes esetben kézi ellenőrző szervekkel kell ellátni.
Ha az ellenőrző szerv hamis eredményt állapitana meg, akkor a rossz érték kiadását meg kell akadályozni, vagy a hibás müködésre a berendezésnek fel kell hivni a figyelmet. Automatikus mérlegeknél a hamis értékek bevételezését a tárolóba meg kell akadályozni. Hibás nyomtatási eredményeket automatikusan mellé iródó különleges jellel kell megkülönböztetni. Az összeadó és nyomtató berendezéseket ugy kell felépiteni, hogy 0...40 °C hőmérséklettartományban legalább ötszázezer hibátlan összeget tudjanak képezni. Az elsőrendü müködésbiztonság azt követeli meg, hogy a berendezésnek akkor kell hibát jeleznie, ha a készülék egyetlen helyén zavar ébred.

Érzéketlenség külső zavarokkal szemben

Amig általában elektronikus müszereknél a pontosságot egy adott hőmérsékleten definiálják és a hőmérsékletváltozás, feszültségváltozás és egyéb külső zavarok hatását additiv hibaként lehet meghatározni, a hitelesithető elektronikus mérlegeknél a követelmény lényegesen szigorubb.
Az elektronikus mérlegeknek oly mértékben hőmérsékletfüggetlenül kell viselkedniük, hogy a megengedett hibahatárokat 0...40 °C tartományban nem szabad tullépni. Max. 5 °C/óra hőmérsékletváltozási sebesség esetén az első hitelesités hibahatárait még be kell tartani. 10 °C hőmérsékletváltozás esetén a nullhelyzet megváltozása fél skálaosztásnál (analóg skálán) illetve 1 számjegy ugrásnál (digitális kijelzésnél és nyomtatásnál) nagyobb nem lehet.

A névleges értékhez viszonyitott +10%, illetve -15% feszültség változás és a hálózati polaritás megforditása nem okozhat fél skálaosztásnál, illetve 1 számjegynél nagyobb hibát.
Zavaró terek hatása, melyeket pl. hegesztő generátorok, villanymotorok, távvezérlő berendezések nagyfrekvenciás adóállomásai okoznak, szintén nem vezethetnek fél skálaosztásnál, illetve 1 számjegynél nagyobb hibához.

Elektronikus mérlegek ellenőrzése

Az előirás az analóg rész ellenőrzését feltétlenül szükségessé teszi. Rendszerint az analóg rész bemenetére automatikusan, vagy ellenőrző gomb müködtetésével egy meghatározott feszültséget kapcsolnak. Ez kb. akkora legyen, amely kb. 95%-os mérlegterhelésnél ébred. Az ehhez tartozó értéket, amelyet ellenőrző számsorozatnak nevezünk, a felhasználás módjától függően ki kell jelezni, vagy automatikusan le kell kérdezni. Ezzel az analóg részt kielégitően és a digitális részt részben megvizsgáltuk.
Kézi üzemmódban a berendezés analóg részét ezzel a módszerrel naponta egyszer vagy többször ellenőrizni kell. Automatikus üzemmódban a vizsgálatot rövidebb időközönként, pl. 10 percenként vagy 1-1 töltési folyamat lefutása után automatikusan kell elvégezni.
A digitális rész vizsgálatát rendszerint minden egyes mérlegelés előtt, alatt vagy után, illetve minden egyes számitási müveletkor kell elvégezni. Az ellenőrzés automatikus legyen. Ennek legegyszerübb módszere a teljes digitális rész megkettőzése és a két csatorna eredmény-egyezésének ellenőrzése. Az egyes áramkörök többszörös felhasználásával is gyakran a fellépő hibát észrevehetővé lehet tenni. A mérlegelés előtt vagy után speciális ellenőrző programokat is lehet automatikusan lefuttatni. Ezeket ugy kell felépiteni, hogy valamennyi, a mérlegelés eredményét befolyásoló alkatrész müködőképességét ellenőrizze.
Az adatjelző szervek közül elsősorban a Nixie csövek alkalmazása ajánlatos. Ezeknél a csöveknél a jelzés kiesése, kettős kivezérlés, vagy egy-egy szám kiesése jól érzékelhető hibafelismerést tesz lehetővé. A digitális kijelző és nyomtató berendezéseknél egy szám hiánya ugyancsak intő hibajel, ezért a

kijelzendő értéktől függetlenül a számsorozatnak mindig ugyanannyi számjegyből kell állni. (Az értékes számok előtt a nullákat is ki kell jelezni, illetve nyomtatni.)

A hítelesithető mérlegek felbontóképessége

A korszerü félvezető áramkörök alkalmazásával a felbontóképesség fokozásának áramköri akadályai gyakorlatilag megszüntek. A közforgalmi mérlegekre az NSZK mérésügyi utasitása maximálisan 10 000 osztás felbontóképességet enged meg. A legutóbbi évek gyakorlata azt mutatja, hogy az elektronikus hidmérlegek esetében a felbontóképességet egyes cégek - főként kereskedelmi okokból - tulzásba vitték. A tapasztalatlan vevő, ha azonos áron kinálják, szivesebben vásárol egy 6000 osztásu mint egy 3000 osztásu mérleget. A nagyobb felbontóképességet azonban a szél, a hőmérsékletingadozás és más zavaró hatások miatt többnyire nem lehet kihasználni. A mozgásérzékelő kötelező alkalmazása miatt a beépitett nyomtató müvek müködését a fennmaradó rezgések olyan sokáig késleltetik, hogy számos esetben a mérleget egyáltalán nem lehet használni. Hasonló nehézségekkel találkozott a mérésügyi hatóság darumérlegeknél, futómacskára szerelt hidmérlegeknél is. A tapasztalatok alapján a PTB azt ajánlja, hogy szabadon függő terhelést mérő mérlegek maximálisan 2000, szabadban felállitott jármümérlegek maximálisan 3000 osztásuak legyenek.

Hitelesíthető darumérlegek

Az elektronikus mérlegek egyik leggyakoribb alkalmazási területe a darumérleg. A hitelesithető darumérlegek területén szerzett megfigyelések alapján a német hivatal összegyüjtötte, hogy milyen okok idézhetnek elő hibás mérést:

- a berendezés és mindenekelőtt a mérlegcellák tul rövid bemelegedési ideje a mérés előtt,
- a mérőtraverz ferde helyzete, az alsó kiegyenlitő korong ferde állása, kettős macskáknál a függőlegestől eltérő helyzetü kötélzet,
- a mérendő tömeg közelében lévő vas részekre gyakorolt hatás, amelyet az emelő mágnes fejt ki,
- labilis darukonstrukcióknál a mechanikus lengések hatása,
- a villamos szürő áramkörök nem optimális illesztése, mert ezek feladata lenne a maradék mechanikus rezgéseket a mérleg kijelzése szempontjából elviselhető mértékre csökkenteni.

A mérleg vizsgálatakor az általánosan szokásos méréseken tulmenően a mérési eredmények reprodukálhatóságára kell ügyelni, különösen az alábbi esetekben:

- a teher emelése, illetve süllyesztése után és ezt megforditva,
- alsó kulacsos beépitésnél a teher elforditása után,
- a darumacska és a daru odébállitása után,
- végül a traverz, a kulacs stb. meghatározott értékek közötti félreállitásakor.

Valamennyi vizsgált hatás esetén a középértéktől való maximális eltérés lehetőleg ± 0,2 osztáson belül maradjon. Ezen kivül a megnyugvási idő - az az időtartam, amely a teher felemelésétől az egyértelmüen leolvasható mérési eredmény észleléséig szükséges - a mindenkori alkalmazási esetnek megfelelően ne legyen tul hosszu, lehetőleg 30 s-nél rövidebb időt vegyen igénybe.

A darukkal és a darumérlegekkel szemben néhány különleges követelményt kell támasztani. Igy pl. a mérőhelyet ugy kell megválasztani, hogy a mérő személy a teherfelvevő szerkezetet és a kijelző müszert egyaránt lássa, hogy a teher szabályszerü felvitelét ellenőrizhesse. További követelmények:

- a darut és a darupályát mechanikusan különlegesen stabil kivitelben kell elkésziteni, hogy a daru, a macska elállitása, a teher emelése, süllyesztése, a fékezések és a szomszédos daru üzeme mechanikus lengéseket és rezgéseket lehetőleg ne okozzon
- a mérlegcellákat a legcélszerübben kell beépiteni, pl. alsó kulacsos beépités esetén kardán felfüggesztéssel, hogy a terhet felemelve a horog elfordulása esetén a mérleg sulyváltozást ne mutasson; ilyen beépitésnél csak egyszerü horog alkalmazható, hogy a mérlegcellához csak függőleges erő adódjék át
- az elkerülhetetlenül megmaradó mechanikus lengéseket megfelelő és minden alkalmazási esethez külön illesztett elektronikus szürővel kell kiküszöbölni
- a berendezésre ható villamos zavaró teret, amelyeket pl. a szomszédos daruk, gépek, vagy rádió berendezések okozhatnak, célirányos eszközökkel csökkenteni kell, pl. rövid mérőkábelek alkalmazásával, külön-

leges árnyékolással és pótlólagos nagyfrekvenciás szürők beépitésével
- megfelelően kedvező környezeti feltételeket kell teremteni, pl. huzatmentes csarnokban vagy szélvédett helyen kell a berendezéseket üzemeltetni
- a mérleget értelemszerü kezelő szervekkel kell ellátni, amelyek pl. a mérleg leolvasását a daru elmozdulása, a teher emelése, vagy süllyesztése alatt lehetetlenné teszi, pl. a müködtető gombok reteszelésével.

A mérlegelési hely közelében tájékoztató táblákat kell elhelyezni pl. a következő feliratokkal:
- valamennyi darumérlegnél "Csak a daru, a macska és az emelőszerkezet nyugalmi helyzetében szabad mérlegelni!"
- alsókulacsos beépitésnél "Csak függőlegesen függő kulacs esetében szabad mérlegelni!"
- traverzes beépitéseknél "Csak vizszintesen függő traverz esetén szabad mérlegelni!"
- emelő mágneses daruknál "Legkisebb magasság a földön fekvő vasdarabok és a függő teher között és legkisebb távolság az oldalirányban található vasrészektől ...m betartandó!"

A hitelesíthető elektronikus mérlegek elterjedése

Az első hitelesithető elektronikus mérlegek 1967-68-ban kaptak tipusengedélyt. A 70-es évek elejéig a tématerület vezető cégei főként presztizs okokból nyujtottak be berendezéseket hitelesitési kérelemmel. A kezdeti sikeres próbálkozások után a legutóbbi néhány év fejlődése oda vezetett, hogy ma már rohamléptekkel terjed ezek alkalmazása. Az a körülmény, hogy a technológiai és hitelesithető mérleget egyetlen készülékké lehet egyesiteni, még a jelentősen magasabb ár mellett is versenyképességet biztositott azzal, hogy a terméket egyszer a technológiai folyamatban, majd a raktárra beérkezéskor vagy kiadáskor hiteles mérlegen ismételten megmérjék. Tanulmányutam során számos beépitett hiteles hid- és darumérleget láttam. Jellemző példát képeznek a nagyon hosszu közuti mérlegek, ahol az alacsony mérlegakna az épitési költségeket jelentősen csökkenti, vagy a darumérlegek, ahol a daruba beépitett berendezésekkel a gazdaságtalan szállitási utakat jelentősen csökkenteni lehet. Egy nagyobb vasraktárban a Ruhr-vidéken pl. elmondták, hogy a korábbi 1 hetes leltározási időszakot a hiteles darumérlegekkel egyetlen napra lehetett lecsökkenteni [4].

Összefoglalás

Hazai vonatkozásban a tématerület nemzetközi fejlődése alapján több gyártási és hitelesitési tapasztalatot kell leszürni. Igy elsősorban az erőmérőcellák fejlesztésénél célul kell kitüzni a hitelesithető pontosságu un. mérlegcellák kidolgozását. A PTB gyakorlata szerint a cellákat külön nem hitelesitik, de tipusvizsgálat alapján vizsgálati jegyzőkönyvet bocsátanak ki, hogy az illető cellatipus milyen felbontóképességü elektronikus mérleg érzékelő eleme lehet. Ebben az esetben az illető mérlegre engedélyezett hibahatárok felét veheti igénybe a cella. A gyártónak joga van a tipusszám után irt jelzéssel ezt igy forgalomba hozni. Pl. a Hottinger Z6 cellát H3 jelzéssel kiegészitve azt jelenti, hogy 3000 osztásu hiteles elektronikus mérleg (Handelswaage) cellájaként használható.

Az elektronikus egységek vonatkozásában már rendelkezünk a Tensiquant müszer hitelesithető változatával. Itt a gyártómü és a mérésügyi hivatal egyeztetett és hosszu távra véglegesitett állásfoglalására van szükség az előbbiekben ismertetett angolszász vagy német, illetve ezek megfelelő kompromisszuma alapján az önvizsgáló és müködésellenőrző áramkörök szükségességéről.

A legközelebbi jövőben néhány referencia beépités megvalósitásával kell a gyártóknak, felhasználóknak és a hitelesitő szerveknek kellő gyakorlatot és tapasztalatot szerezniük ezen korszerü termékcsalád forgalomba hozatalára.

IRODALOM

[1] MSZ 5000/2-74 Mérlegek. Általános rendeltetésü 3. és 4. pontossági osztályu, automatikus kiegyensulyozásu mérlegek.

[2] SÜSS, R. und MÜHLFELD, A.: Funktionsfehlersicherheit elektronischer Baugruppen in eichpflichtigen Messgeräten, insbesondere bei nichtselbsstätigen Waagen. PTB Mitteilungen 85 2/75 p. 124-129.

[3] KEMÉNY, T.: "Electronic Weighing Systems". Final Report UNIDO Fellowship 15/33 2199 50637 Budapest, 1975.

[4] Eichfähige elektromechanische Kranwaagen. Messmetallurgie GmbH prospektusa.

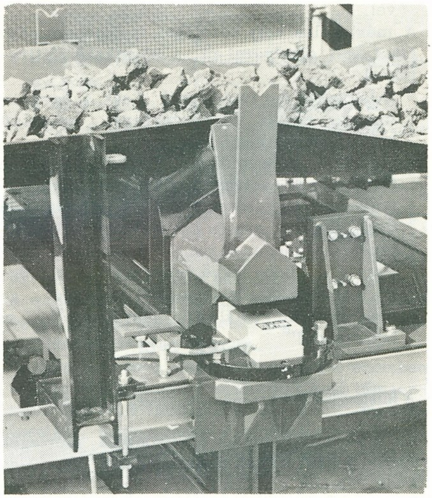
25 éves a metripond mérleggyár

HÓDMEZŐVÁSÁRHELY

Elektronikus szalagmérleg ● Elektronische Bandwaage
Electronic Belt Scales ● Электронные ленточные весы

A METRIPOND Mérleggyár elektronikus szalagmérlegei és arányosan adagoló szalagmérlegei lehetővé teszik korszerü, szemcsés, vagy darabos anyagok szállitás közbeni folyamatos mérését, előre beállitható suly, vagy meghatározott szállitási teljesitmény szerinti adagolását.

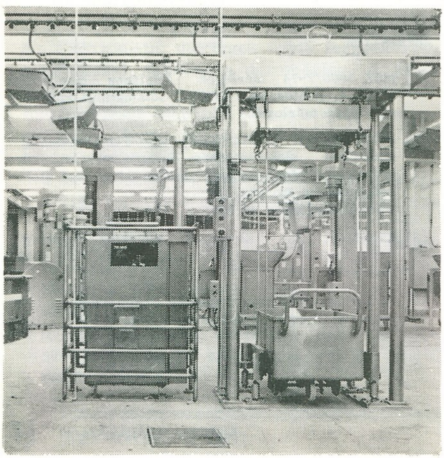
A beépitett erőmérőcellától és sebességjel adótól kapott villamos jel az integrált áramkörökből felépitett digitális jelfeldolgozó egységbe, a SUMMATRON alapmüszerbe jut, melyhez adagolásvezérlők, másodkijelzők és különböző perifériák csatlakoztathatók.



A METRIPOND elektronikus szalagmérlegeinek alkalmazása számos előnnyel jár:

- a mérlegelés a folyamatos anyagszállitást nem befolyásolja,
- a mérés automatikus és folyamatos,
- mérési pontosság: 0, 5-2 %,
- a mérlegelés nagy megbizhatóságu, hosszu élettartamu elektronikus elemekkel történik,
- a berendezés minimális karbantartást igényel,
- a legmostohább üzemi körülmények között is üzemel,
- meglévő szállitószalagokba utólag is beépithető.

Optikai husmérlegek ● Fleischwaage mit optischer Anzeige
Optical Display Meat Scales ● Оптические весы для мяса



A METRIPOND Mérleggyár tipizált optikai mérőszerkezeteiből kialakitott speciális husipari mérlegek fontos szerepet játszanak a husipar automatizálásában. Alkalmasak a konveyor pályán szállitott vágott állatok (egyéb áruk), továbbá a husipar szabványositott husszállitó kocsijainak önmüködő, gyors és megbizható mérlegelésére. A 200 kg és 500 kg mérőképességü mérőszerkezetek viz- és korrózióálló kivitelüek.

A leolvasási tévedés lehetősége kizárt, mert a mérés eredménye az optikai mérőszerkezet skáláján, valamint az elektronikus egységen közvetlenül, számokban olvasható le. A mérlegek megfelelnek a hazai és a nemzetközi szabványokban rögzitett előirásoknak.

A mérőszerkezethez - korszerü, integrált áramkörös, elektronikus jelfeldolgozó egységen keresztül - az alábbi kiegészitő egységek, illetve perifériák csatlakoztathatók:

- diszpécser kezelőegység, a technológiai folyamatra jellemző adatok beirására és az adatrögzités inditására,
- adatnyomtató,
- szalaglyukasztó,
- számitógéphez, vagy mérési adatgyüjtőhöz illesztő egység.

Zsákolómérlegek ● Absackwaagen

Gross bagging weigher ● Весы для запольнения мешков

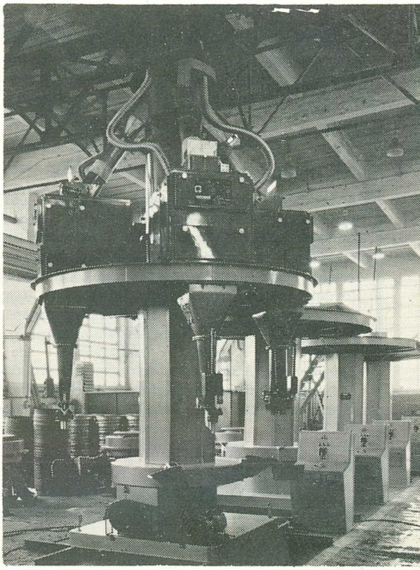
A METRIPOND Mérleggyár nettó zsákológépei nem tapadó, közepesen korroziv hatásu, aprószemcsés, illetve granulált állapotu anyagok tömegszerinti adagolására és nyitott, vagy szelepes zsákokba való töltésére alkalmasak. A szabadalmaztatott, gravimetrikus adagolási rendszer nagy teljesitmény mellett is biztositja a zsákokba kerülő anyagmennyiség sulyának pontos betartását. A zsákok 20-50 kg sulya mellett a gépek teljesitménye a tipustól függően 300-1200 zsák/óra.

A zsákológépek automatikus üzemüek. A gép bekapcsolása után a kezelőszemély egyedüli feladata az üres zsákok felhelyezése a töltőcsőre. Az adagok kimérése, a zsákok töltése, és töltés utáni leejtése automatikusan történik. A szükséges beállitások, illetve pontositások elvégzéséhez a gép természetesen kézi üzemre is átkapcsolható.

Legfőbb alkalmazási területek:

vegyipar: granulált mütrágyák, müanyagok és alapanyagok zsákolása.
élelmiszeripar: granulált élelmiszer-alapanyagok zsákolása.

A vállalat speciális bruttó zsákolómérlege erősen tapadó, porszerü anyagok (pl. festékpigmentek) zsákolását is lehetővé teszi 120 zsák/ó teljesitménnyel, 25-50 kg-os zsáksuly mellett.



VARGA ANDRÁS
(MTA SZTAKI)

KORSZERŰ HAJTÁSSZABÁLYOZÁSI SOR

A cikkben a kifejlesztett, általános célu egyenáramu sorozatot ismertetjük. A sorozat főbb jellemzői a következők: a hajtások értéktartó fordulatszám-szabályozóval és alárendelt áramszabályozóval vannak ellátva. A fordulatszám átfogási tartomány 1:20, a statikus pontosság ± 1%, a dinamikus pontosság pedig ± 5-10%, a névleges fordulatszámra vonatkoztatva. A rendszer szabályozási ideje 100-400 ms. A motorokat tekintve az 1-70 kW-os tartományt nyolc, megfelelően kiválasztott tápegységgel sikerült lefedni. A táplálás az 1-12 kW-os tartományban egyfázisu, a 12-70 kW-os tartományban pedig háromfázisu.

ETO: 621.313.2; 621.316.718.5

Bevezetés

Az elektronikus áramköri elemek gyártástechnológiájának fejlődése lehetővé tette az integrált áramkörök mind szélesebb körü alkalmazását a hajtásszabályozások gyujtó és szabályozó köreiben is.

Az integrált áramkörök előnyei: kis méret és suly, olcsóbb ár, nagyobb megbizhatóság, nagyobb komplexitás és flexibilitás az egyedi, diszkrét elemekből felépitett elektronikus áramkörökhöz viszonyitva. Hátrányuk a klasszikus megoldáshoz viszonyitva lényegében csak a nagyobb zavarérzékenység, amelyet azonban kellő gondosságu tervezéssel, szerkesztéssel és szereléssel el lehet kerülni. Ennek különleges jelentősége van éppen az erősáramu elektronikában.

Az integrált áramkörök mai, Magyarországon is hozzáférhető elemválasztéka mellett a legnagyobb sorozatot jelentő egyenáramu hajtásoknál ezek használata indokolt. Ezt bizonyitja az is, hogy a legfejlettebb világcégeknél a nagysorozatu hajtásokhoz már néhány éve a szabályozó, gyujtásszögvezérlő és jelfeldolgozó logikai áramkörökben az integrált áramköri elemeket használják.

Ezt a tendenciát felismerve, az Egyesült Villamosgépgyár felkérte Intézetünket 1974-ben egy korszerü, integrált áramkörökkel felépitett egyenáramu hajtásszabályozási rendszer kialakitására.

A hajtásszabályozási tápegységek felépítése és sorozata

Az Intézetünk által 1968-ban kidolgozott EHS sorozatu egyenáramu hajtásszabályozási tápegységek néhány vonatkozásban korszerütlenné váltak. Ennek főbb okai a következők:

a) a tápegységekben felhasznált alkatrészek jelentős része az ujabb elemek megjelenésével elavult; a legnagyobb változás a szabályozó és gyujtásszögvezérlő egységeket érinti;

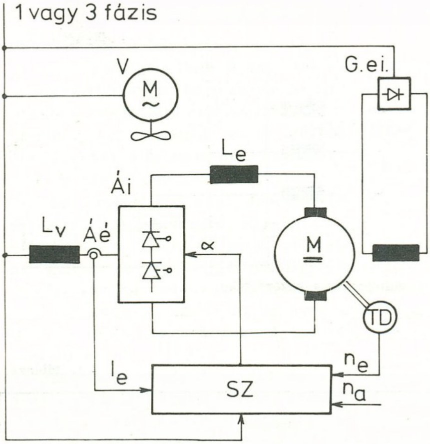
b) a kiegészitő elemek megváltozása és az uj elemek árviszonyai az áramirányitó felépitésre is kihatnak;

c) megfontolás tárgyává kell tenni, hogy egy komplett tápegységen belül melyek azok a főbb egységek, amelyekre mindig szükség van, és melyek azok, amelyek elsősorban a rendelő kivánságának megfelelően alakitandók;

d) az 1-100 kW-os motorteljesitmény tartományban törekedni kell a lehető legkisebb számu tápegységtipus kialakitására.

Az alapfeladat az egytérnegyedes egyenáramu hajtásszabályozás, amelynek blokkvázlatszerü felépitése az 1. ábrán látható. Ez a feltétlenül szükséges alapegység, amely a következő főbb részekből áll:

- váltakozóáramu vagy kommutáló fojtótekercs (L_V),
- főköri áramirányitó egység; kommutációs RC körökkel és félvezető biztositókkal együtt (Ái),
- egyenáramu simitó fojtótekercs (L_e),
- a tápegységet hütő ventillátor (V),
- gerjesztőköri egyenirányitó (Gei),
- szabályozó és gyujtásszögvezérlő berendezés (SZ),
- fordulatszám-érzékelő (TD),
- áramérzékelő (Áé).



Ái	főköri áramirányitó egység
L_v	váltakozóáramu fojtótekercs
L_e	egyenáramu simitó fojtótekercs
M	egyenáramu motor
SZ	szabályozó és gyujtásszögvezérlő berendezés
Áé	áramérzékelő
TD	fordulatszám - érzékelő
V	ventillátor
Gei	gerjesztőköri egyenirányitó
I_e	áram ellenőrzőjel
n_a	fordulatszám alapjel
n_e	fordulatszám ellenőrzőjel
α	gyujtáskésleltetési szög

1. ábra

A különféle kapcsoló és müködtető áramkörök már nem tartoznak szorosan az egységhez. Ezeket a részeket már a rendelő kivánságának megfelelően célszerü kialakitani. Több hajtás esetén nem is szükséges külön kapcsoló az egyes hajtásokhoz, mert a rendszer ugy van kialakitva, hogy be- illetve kikapcsoláskor az elektronikában lezajló tranziensek nem okoznak hibás gyujtást. Még azt is megjegyezzük, hogy a felsorolt alapegységek mindegyike sem mindig szükséges. Igy pl. az egyfázisu tápegységeknél - ha a hálózat zárlati teljesitménye kicsi, valamint az egyéb fogyasztókat nem zavarja a fedés alatti feszültségesés - nincs szükség az L_v jelü váltakozóáramu fojtótekercsre, mig a kisebb teljesitményü háromfázisu tápegységeknél esetleg az L_e jelü egyenáramu fojtótekercs maradhat el.

Az áramirányitós hajtáson belül az áramirányitóval részletesebben kell foglalkozni, mert főleg ez határozza meg a berendezés költségét egyrészt közvetlenül, másrészt a járulékos egységek kialakitására is hatással van. Ezek a hajtások kis teljesitményeknél - célszerüen néhány kW-ig - egyfázisu hálózatról üzemelnek, mig e felett, néhány száz kW-ig a háromfázisu ipari hálózatra csatlakoznak.

A kisteljesitményü hajtásoknál majdnem kizárólag a 2. ábrán bemutatott féligvezérelt hidkapcsolást használják. A féligvezérelt egyfázisu hidkapcsolás részben feleannyi tirisztort igényel, mint a teljesen vezérelt, részben pedig a folyamatos szaggatott vezetés határán lévő kritikus áram szempontjából is kedvezőbb, kisebb L_e egyenáramu simitó fojtótekercs is elegendő. Az egyfázisu áramirányitós kapcsolásoknál a legtöbb esetben nincs váltakozóáramu (kommutáló) fojtótekercse. Ezek részben zárlatkorlátozó szerepet töltenek be, részben pedig a kommutációs áram-meredekséget csökkentik.

A háromfázisu hálózatra csatlakozó áramirányitók közül az alábbi három kapcsolás a legelterjedtebb:

- teljesen vezérelt hidkapcsolás
- féligvezérelt hidkapcsolás
- csillagpontos kapcsolás.

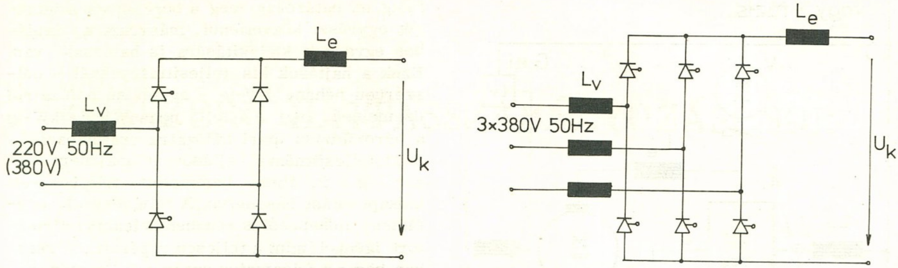
Ezek közül az alábbi szempontok figyelembevételével lehet választani:

- az egyenáramu teljesitményre vonatkoztatott félvezető tipusteljesitmény,
- a meddő teljesitményviszonyok,
- felharmonikus áramviszonyok,
- árviszonyok.

Mi a 3. ábrán látható teljesen vezérelt hidkapcsolást választottuk. Részletes indoklás helyett, csak a két legfőbb előnyét emelnénk ki. Egyik az, hogy ezen kapcsolás esetén az egyenáramu fojtótekercs kb. 20-40 kW-os motorokig elhagyható. A másik előnye a teljesen vezérelt hidkapcsolásnak, hogy a kapcsolás kis módositásával több térnegyedes hajtásokhoz is alkalmas.

Az eddig elmondottak alapján nyolc alapegységből álló hajtásszabályozási sort dolgoztunk ki (1. táblázat).

Azokon a helyeken, ahol "erős" ipari hálózat áll rendelkezésre, azaz a feszültség nem csökken le tartósan a névleges érték alá, szóba jöhet 180 illetve 440 V-os motorok alkalmazása is, mert a megadott értékek ugy vannak megállapitva, hogy -15%-os hálózati feszültségcsökkenés esetén is maradjon a rendszerben elegendő szabályozási tartalék, azaz a névleges fordulaton is le tudja adni a maximális áramot. Igy viszont "erős" hálózat esetén a rendszer teljesitménytényezője



U_k az áramirányitó egyenfeszültségének a középértéke

2. és 3. ábra

1. táblázat

Tipusjel	Táplálás fázisszáma	A motor feszültsége [V]	A tápegység: névleges árama [A]	A tápegység: max. árama [A]	A tápegység: névleges teljesitménye [kW]	A tápegység: max. teljesitménye [kW]
EK-150/20	1	150	20	30	3	4,5
EK-150/35	1	150	35	50	5,2	7,5
EK-270/35	1	270[x]	35	50	9,5	13,5
EK-400/30	3	400	30	45	12	18
EK-400/45	3	400	45	70	18	28
EK-400/70	3	400	70	110	28	44
EK-400/110	3	400	110	170	44	68
EK-400/190	3	400	190	285	76	114

x Az egyfázisu hid 380 V-os vonali feszültségről van táplálva.

maximálisan 0,8, amelyet nagyobb feszültségü motor alkalmazásával lehet ebben az esetben növelni.
Másik megjegyzés, hogy amennyiben nem szükséges másfélszeres inditónyomaték,azaz a hajtott rendszert nem kell rövid idő alatt felgyorsitani, a tápegység névleges teljesitményénél nagyobb teljesitményü motor is alkalmazható.
A fentiekből látható,hogy a motorokat tekintve az 1-70 kW-os tartományt sikerült nyolc, megfelelően kiválasztott tápegységgel lefedni.

A szabályozási rendszer felépítésének főbb kérdései

A szabályozott villamos hajtások tervezésekor a technológiai és pontossági követelményeknek megfelelő megoldást kell keresni. Minthogy a feladatok és az igények sokrétüek, nehéz általános célu szabályozott villamos hajtást specifikálni. A tömeggyártási, olcsósági, megbizhatósági szempontból viszont éppen az általános célu, egységes szabályozott hajtások gyártása kerül előtérbe. Ezért az igények és követelmények figyelembevételével olyan szabályozott hajtástipus-sorozatot kell kialakitani, amely az igények zömét ugy fedi le, hogy az nem okoz bonyolult, drága megoldást.

A fentieknek megfelelően azokat a legáltalánosabb müszaki szabályozási követelményeket alakitottuk ki, amelyeket betartva, a felhasználói igények többsége lefedhető. Ezek a következők:

a) Statikus pontosság

Itt rögtön ketté kell választani a követelményeket, eldöntve hogy a szabályozott villamos hajtás követő, vagy értéktartó tipusu legyen-e. Mivel az igények zöménél csak az értéktartást követelik meg, amely viszont a követő szabályozásnál jóval egyszerübben megvalósitható, a normál hajtássorozatot értéktartó szabályozással láttuk el.

A követelmények szabják meg ezen belül a szabályozás, illetve az érzékelés pontosságát is. IR kompenzációval néhány százalékos pontosságot el lehet érni, de ekkor járulékos feladatot jelent az erősáramu és a szabályozókör potenciálfüggetlensége, amelyet viszont a kisebb zavarérzékenység érdekében célszerü megvalósitani.

Tachométergenerátorokkal, vagy impulzusfrekvenciás érzékelővel egybeépitett digitál-analóg átalakitóval 1% pontosságot is el lehet érni, amely már a legtöbb igényt kielégiti. Ez a megoldás pedig automatikusan megvalósitja a potenciálfüggetlenséget.

b) Fordulatszám-átfogási tartomány

A választott fordulatszámérzékelési megoldással, ha csak a kapocsfeszültség változtatását használjuk fordulatszámszabályozásra, 1:20-as átfogás biztositható. Ez a felhasználói igények szempontjából szintén megfelelő.

c) Dinamikus pontosság

A pillanatszerüen fellépő zavarójelek hatására bekövetkező tranziens fordulatszám-eltéréseket értjük dinamikus fordulatszámhibán. Ezek nagyságát a szabályozás gyorsasága - az ω_c vágási körfrekvencia - szabja meg. Jó minőségü fordulatszámérzékelővel az ω_c = = 20/s-os vágási körfrekvenciást könnyen elérhetjük, esetleg az ω_c = 50/s érték is megvalósitható.

Igy a kifejlesztett hajtásszabályozási sor tagjaira a következő paraméterek a mértékadók:

Maximális gyorsitóáram: 1,5 $I_{névl}$

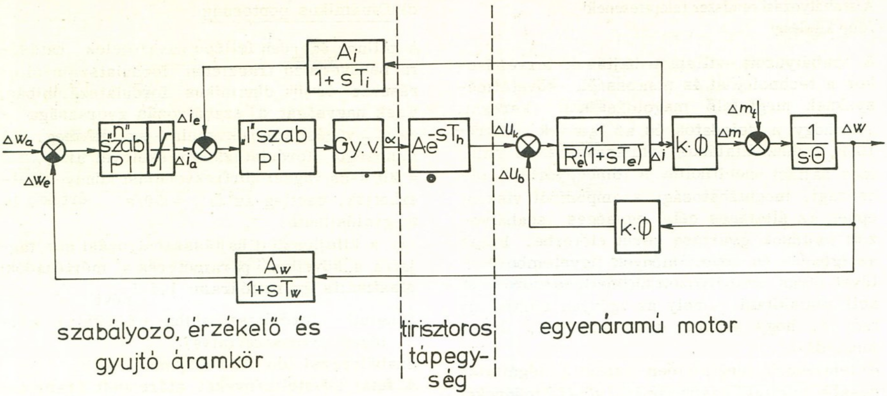
Dinamikus fordulatszámhiba: $\pm$ 5-10% (a névlegesre vonatkoztatva)

Szabályozási idő: 100-400 ms

A fenti követelményeket alárendelt áramszabályozóval ellátott fordulatszámszabályozó a megfelelő érzékelőkkel együtt kielégiti. A szabályozás hatásvázlata a 4. ábrán látható. Mind az áramszabályozó, mind a fordulatszámszabályozó PI tipusu. Mivel szabályozó erősitőként integrált áramkörös müveleti erősitőt használtunk, a szabályozó teljesitményfelvétele és mérete is lényegesen kisebb, mint a diszkrét elemekből felépitett szabályozóé. A szabályozókör felépitésének megfelelően a gyujtásszögvezérlőt is célszerü integrált áramkörökből felépiteni. Erre a célra megfelelő az Intézetünkben kifejlesztett és a VBKM által gyártott TIG tipusu integrált áramkörös gyujtásszögvezérlő rendszer, vagy pedig az AEG Telefunken UAA 145 tipusu elemeivel megvalósitott egység.

Fordulatszám- és áramérzékelési lehetőségek

A fordulatszámérzékelésről már volt szó az előző pontban, itt csak néhány gyakorlati kiegészitést teszünk hozzá. Az Egyesült Villamosgépgyár EG tipusu tachométer generátora az egyszerü, esetünkben is kiindulásul vett szabályozási feladatokhoz megfelelő. Probléma csak a méretével van. Ilyen méretü tachométer generátor alkalmazása csak a 20-30 kW-osnál nagyobb teljesitményü motorok esetén célszerü. Mivel Magyarországon nem gyártanak az integrált áramkörös hajtásokhoz megfelelő, kisebb teljesitményü és igy kisebb méretü ugynevezett mini-tachométer



Δw_a	a fordulatszám alapjel megváltozása	Gy. v.	gyujtásszögvezérlő
Δw_e	a fordulatszám ellenőrzőjel megváltozása	$A.e^{-sT_h}$	az áramirányitó átvitel tényezője
Δw	a fordulatszám megváltozása	R_e	az egyenáramu kör ellenállása
Δi_a	az áramalapjel megváltozása	T_e	az egyenáramu kör villamos időállandója
Δi_e	az áram ellenőrzőjel megváltozása	k	konstans
Δi	az áram középértékének a megváltozása	ϕ	a motor fluxusa
Δm	a motor nyomatékának a megváltozása	Θ	a motor és a terhelés tehetetlenségi nyomatéka
Δm_t	a terhelő nyomaték megváltozása	A_i	az áramérzékelő erősitési tényezője
α	a gyujtáskésleltetési szög	T_i	az áramérzékelő szürési időállandója
"n"Szab	fordulatszám szabályozó	A_w	a fordulatszám érzékelő erősitési tényezője
"I"Szab	áram szabályozó	T_w	a fordulatszám érzékelő szürési időállandója

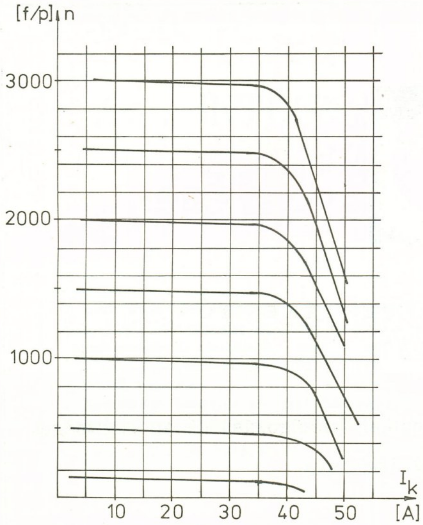
4. ábra

generátorokat, szükséges volt egy egyszerü és olcsó impulzus-frekvenciás érzékelő kidolgozása. Ez tulajdonképpen egy vonalkázott tárcsa, amelyen fotoelektromos uton érzékeljük a fordulatszámmal és az osztások számával arányos impulzusszámot. Analóg szabályozásoknál - mint esetünkben is - az impulzus-frekvenciát vele arányos analóg feszültséggé kell átalakitani. Ez monostabil multivibrátor segitségével egyszerüen megoldható. A feszültség hullámossága ugyan nagy, de a nagy frekvencia miatt jól szürhető.

Az áramérzékelő kiválasztásánál figyelembe kell venni, hogy az áramszabályozó körben különös statikus pontosságra nincs szükség, de igen jó dinamikus tulajdonságokkal kell rendelkeznie. Emellett a zavarszürés megkönnyitése szempontjából itt is csak a potenciálfüggetlen megoldások jöhetnek szóba. Háromfázisu táplálás esetén - mivel nulldiódát nem használtunk - jól alkalmazható az a megoldás, hogy az egyenáram érzékelése helyett a vele arányos váltakozóáramot érzékeljük megfelelő áttételü váltakozóáramu áramváltóval.

Egyfázisu táplálás esetén a fenti megoldás már sajnos nem alkalmazható, mert a 2. ábrán látható féligvezérelt hid két diódája nulldiódaként is viselkedik, igy a váltakozóáram nem arányos az egyenárammal. A Hall-generátoros érzékelő tul bonyolult és költséges a feladathoz viszonyitva.

Az egyenáramu áramváltó még 50 Hz-es táplálás esetén is - amely jelentős egyszerüsitést tesz lehetővé - megfelelő minőségü jelet ad.



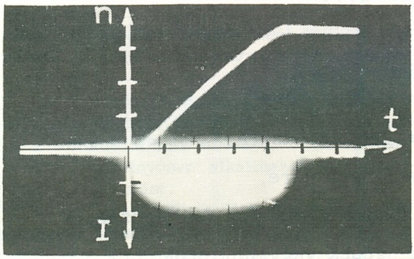
5. ábra

Mérési eredmények

Ebben a részben néhány mérési eredményt mutatunk be.

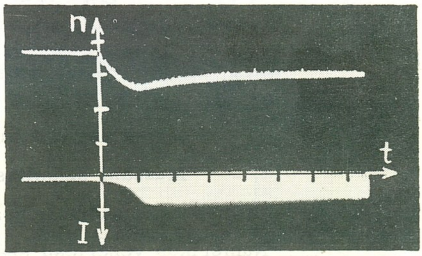
Az 5.-9. ábrákon az EK-150/30-as tápegységből és az EH 140 S4 tipusu 3,7 kW-os 29,8A névleges áramu motorból álló hajtásszabályozási egység mérési eredményei láthatók. Az 5. ábrán a fordulatszám (n) - egyenáram (I_k) jelleggörbék láthatók. Jól látszik, hogy még az n = 150 f/min fordulatszámot is jól tartja a rendszer. A következő ábrák a rendszer dinamikus viselkedését mutatják be. A 6. és 7. ábrán inditási folyamat látható, amikor a fordulatszám-alapjelet nulla sebességnek megfelelő értékről n = 3000 f/min illetve n = 150 f/min fordulatszámnak megfelelő értékre ugrattuk üresjárás esetén.

A 8. ábrán n = 150 f/min fordulatszámon terhelésugratás látható üresjárásból névleges terhelésre, a 9. ábrán pedig szintén n = 150 f/min-nél terhelésugratás névleges terhelésről üresjárásra.



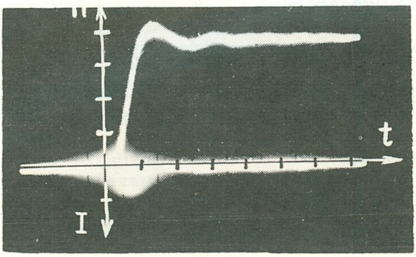
t:1 osztás = 1s. I:1 osztás = 25A, n:1 osztás = 870 f/min

6. ábra



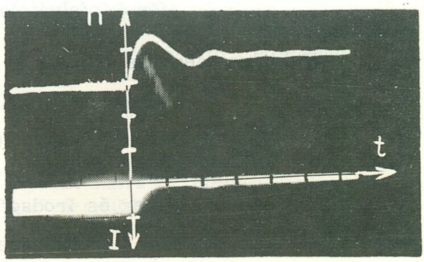
t:1 osztás = 0,1s, I:1 osztás = 36A, n: osztás = 50 f/min

8. ábra



t:1 osztás = 0,5s, I:1 osztás = 36A, n:1 osztás = 50 f/min

7. ábra



t:1 osztás = 0,5s, I:1 osztás = 36A, n:1 osztás = 50 f/min

9. ábra

n	fordulatszám	I	az egyenáram pillanatértéke
I_k	az egyenáram középértéke	t	idő

TARNIK ISTVÁN
(Pollack Mihály Műszaki Főiskola)

INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖS TIRISZTORVEZÉRLÉS

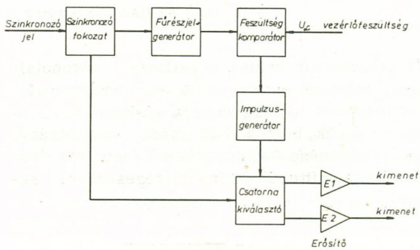
**A cikk az AEG-Telefunken cég UAA-145 tipusjelzésü monolitikus integrált áramkörének felhasználásával kialakitott, nagy teljesitményü gyujtóimpulzus-köteget előállitó tirisztorvezérlőt ismertet.
A bemutatott készülék hálózati kommutációs áramkörök vezérlésére alkalmas.**

ETO: 621.314.63.07; 621.382.233

Nemrég a hazai piacon is megjelent az AEG-TELEFUNKEN cég UAA-145 tipusjelzésü monolitikus integrált áramköre, amelynek segitségével minimális ráforditással épithető kis méretü és nagy teljesitményü tirisztorvezérlő kapcsolás.
Az UAA-145-ös integrált áramkör lényegesebb jellemzőinek ismertetése után bemutatjuk a Pollack Mihály Müszaki Főiskolán másfél éve eredményesen alkalmazott tirisztorvezérlő kapcsolást.
Az integrált áramkörös tirisztorvezérlő lényegesebb jellemzői:
- integrált áramkörös szabályozókörökhöz közvetlenül illeszthető,
- szétválasztott impulzuskimenetekkel rendelkezik. A gyujtóimpulzusok a szinkronozó feszültség pozitiv, ill. negativ félhullámában külön kimeneteken jelennek meg,
- a kimenő impulzusköteg szélessége beállitható,
- a gyujtáskésleltetési szög a vezérlőfeszültség segitségével $0^o \leq \alpha < 180^o$ között beállitható,
- a két félhullám, valamint több áramkör esetén az áramkörök közti impulzus aszimmetria $\leq 3^o$,
- a vezérlőjelre szuperponálódó zavarjelek hatására nincs többszörös impulzuskialakitás,
- a kimenő impulzusköteg véghelyzete határolható,
- a kimenőimpulzusok letilthatók.

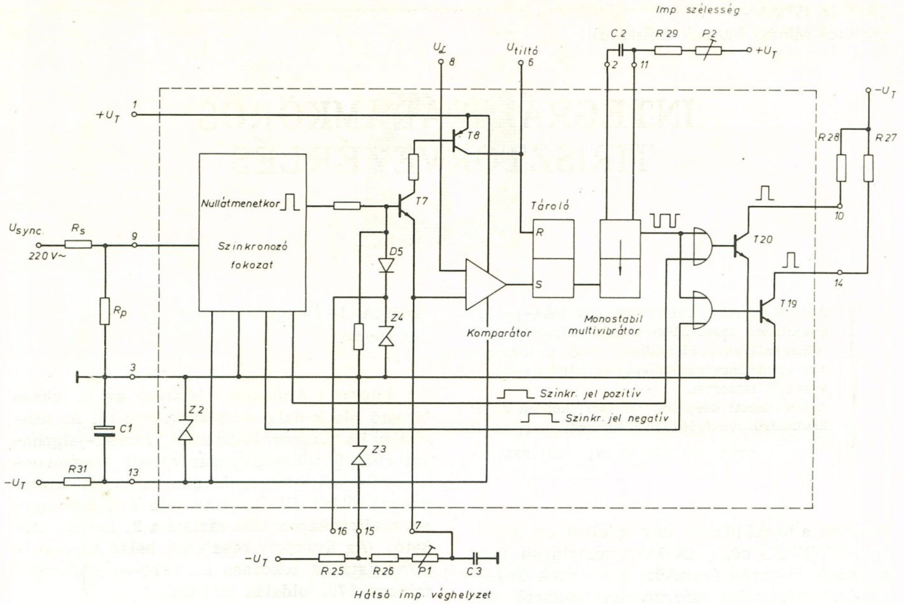
Az UAA–145 integrált áramkör ismertetése

Az integrált áramkör felépitése az 1. ábrán látható blokkvázlat alapján követhető. A kapcsolás szinkronozófokozatból, fürész-jelgenerátorból, feszültségkomparátorból, impulzusgenerátorból, csatornakiválasztóból és kimenőerősitőkből áll. Az UAA-145 áramkör egyszerüsitett kapcsolási vázlata a 2. ábrán látható. (Az áramkör részletes belső kapcsolási vázlata és tokozása az 1974-es EMO Katalógus 176. oldalán található.)



1. ábra: UAA-145 integrált áramkör blokkvázlata

Az egyes fokozatok müködése a következő:
Az áramkör a 9-es ponton keresztül csatlakoztatható a szinkronozó jelet szolgáltató generátorra. A szinkronozó fokozat állitja elő a szinkronozó jel nullátmeneteinél a szinkronozó impulzusokat és a tiltójeleket a csatornakiválasztó áramkör számára.
A C3 kondenzátor (7 pont) a szinkronozási folyamat alatt a T7 tranzisztoron keresztül a Z4 Zener-dióda feszültségére - mintegy 8,5 V-ra - töltődik fel. A C3 kondenzátort ugy kell megválasztani, hogy töltési ideje kisebb legyen, mint a szinkronozó impulzus időtartama. A C3 kondenzátor kisütése az R26+P1 ellenálláson keresztül a Z3 Zener-feszültséggel szemben akkor kezdődik meg, amikor a



2. ábra: Az UAA-145 integrált áramkör egyszerüsitett kapcsolási vázlata.

T7 tranzisztor bázisa negativabb potenciálu lesz, mint az emittere. A kondenzátor feszültségének időfüggvénye a kisütés alatt, ha feltételezzük, hogy a D5 dióda vezetőirányu feszültségesése megegyezik a T7-es tranzisztor bázisemitterdióda feszültségesésével, akkor

$$U_{C3}(t)=(U_{Z4}+U_{Z3})\cdot e^{-\frac{t}{(R26+P1)_{C3}}}-U_{Z3} \qquad /1/$$

A 3. ábrán látható az $U_{C3}(t)$ kondenzátorfeszültség időfüggvénye, mely a pozitiv U_{Z4} értékről indul és exponenciálisan közeliti meg a negativ U_{Z3} feszültséget. Minusz 0,7 V-nál a T7-es tranzisztor ismét vezetni fog és a kondenzátor feszültségét ujabb szinkronozó impulzusig ezen az értéken rögziti. Az /1/ egyenletből kiadódik, hogy a kisütés kezdetétől az $U_{C3}(t_1)$ = 0 érték eléréséig eltelő t_1 idő:

$$t_1 = (R26+P1)C3\cdot \ln \frac{U_{Z3}+U_{Z4}}{U_{Z3}} \; . \qquad /2/$$

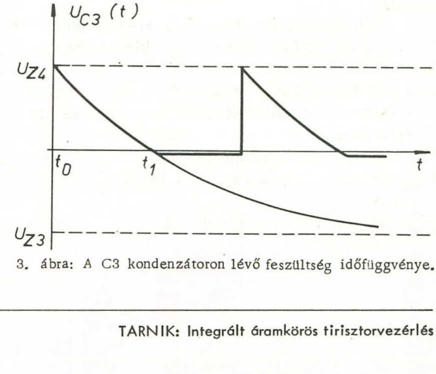
Mivel az áramkörnél a Z3 és Z4 Zener-diódák azonos feszültségüek, igy a /2/ egyenletből

$$t_1 = (R26+P1)C3\cdot \ln 2 = 0{,}693\ (R26+P1)C3$$

ha /3/

$$[U_{Z3}] = [U_{Z4}]$$

A Z3 és Z4 Zener-diódáknak a hőfoktényezője egyenlő nagy, ézáltal szinkronozó impulzus és a fürészjel nullátmenete között eltelt idő állandó. Ez a kimenőimpulzusok stabil hátsó



3. ábra: A C3 kondenzátoron lévő feszültség időfüggvénye.

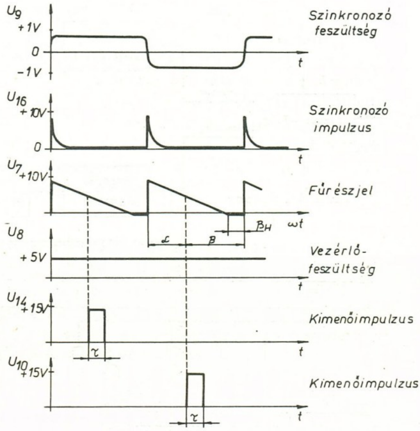
impulzusvéghelyzet határolását teszi lehetővé. Az impulzusvéghelyzet a P1 potenciométerrel állitható be.
A C3 kondenzátoron kialakuló közelitőleg lineáris lefutásu fürészjelet a komparátor összehasonlitja a 8-pontra kapcsolt U_α vezérlőfeszültséggel. Feszültségegyenlőségnél a komparátor kimenőjele bebillenti a tárolót. Az U_α vezérlő egyenfeszültség változtatásával a szinkronozó impulzus és a komparátor bebillenése közti α gyujtáskésleltetési szög változtatható. A tároló törlését a szinkronozó jel nullátmeneteinél a T8-as tranzisztor, vagy bármelyik időpillanatban a 6-os pontra kapcsolt tiltófeszültség kezdeményezi. A tároló kialakitása olyan, hogy a törlőjel elsődleges a beirójellel szemben. Törlés után az áramkör kimenetén több kimenőimpulzus nem jelenik meg és a korábban megkezdett impulzus is letiltható a 6-os pontra kapcsolt tiltófeszültséggel. A tároló megakadályozza, hogy az U_α vezérlőfeszültségre szuperponálódó zavarfeszültség hatására többszörös impulzuskialakitás létrejöhessen.

A tároló kimenőjele inditja a monostabil multivibrátort. A multivibrátor kimenőimpulzusának szélessége, és ezáltal a gyujtóimpulzusok szélessége is a C2 kondenzátorral, illetőleg a P2 potenciométerrel állitható be.
Az áramkör 14-es, illetve 10-es kimenetein akkor jelenik meg a kimenőimpulzus, ha a T19, illetőleg a T20 tranzisztor zár. A monostabil multivibrátor kimenőjele és a szinkronozó fokozat jelei VAGY kapukon keresztül vezérlik a kimenőtranzisztorokat. A szinkronozó feszültség pozitiv félhulláma esetén a szinkronozó fokozat nem szolgáltat nyitóirányu vezérlőjelet a T19-es tranzisztornak, ezért a 14-es ponton megjelenik a kimenőimpulzus. Az előbbiek érvényesek a 10-es kimenetre a szinkronozó jel negativ félhulláma esetén.

A 4-es ábrán láthatók az UAA-145-ös áramkör jellemzőbb feszültségalakjai a szinkronozó feszültséghez viszonyitva.

Nagyteljesítményű impulzus sorozatot előállító tirisztorvezérlő

A 2. ábrán látható kapcsolás beállitható szélességü $U_{vmax} = 14{,}3$ V, $I_{vmax} = 20$ mA-os gyujtóimpulzusok előállitására alkalmas. Fokozottabb követelmények kielégitésére az emlitett kapcsolás kiegészitésével nagyteljesitményü impulzussorozatot előállitó gyujtóáramkört alakitottunk ki. Az impulzussorozattal történő gyujtás egyrészt a kisebb vezérlőköri disszipáció, másrészt a könnyebb impulzus-



α - gyujtáskésleltetési szög, β - áramfolyási szög, β_H - hátsó impulzusvéghelyzet, τ - kimenőimpulzus szélesség.

4. ábra: Az UAA-145 integrált áramkör jellemző feszültségalakjai.

átvitel miatt kedvezőbb, mint a széles impulzussal történő gyujtás.
A kiegészitett áramkör blokkvázlata az 5. ábrán, mig az elvi kapcsolási vázlat a 6. ábrán látható.
A teljesitményfokozat müködési elve a következő:
Az UAA-145-ös tirisztorvezérlő kimenő impulzusának időtartama alatt a T21 tranzisztorból álló vezérlő áramkör felszabaditja a T22 kétbázisu (UJT) tranzisztorból felépitett relaxációs oszcillátort, mely inditó impulzusokat állit elő. Az inditó impulzusok periódusideje, mely jó közelitéssel független a telepfeszültségtől és a hőmérséklettől, a következőképp határozható meg:

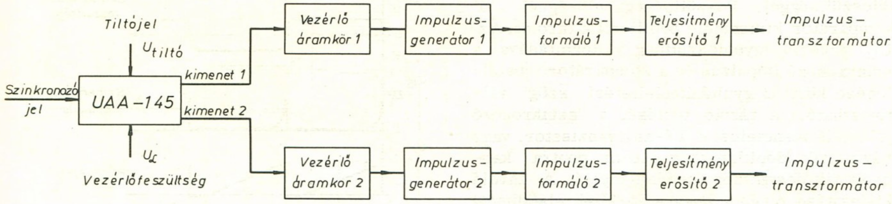
$$T = \frac{1}{f} \cong 2{,}3\ (R36 + R37)C4\ \lg \frac{1}{1-\eta} \qquad /4/$$

ahol: η az UJT-re jellemző belső feszültségosztási tényező, melynek értéke $\eta = 0{,}5 - 0{,}75$.
Az impulzusgenerátor tüimpulzusainak felfutó éle az R40 csatoló ellenálláson keresztül a T23-T24 tranzisztorokból felépitett komple-

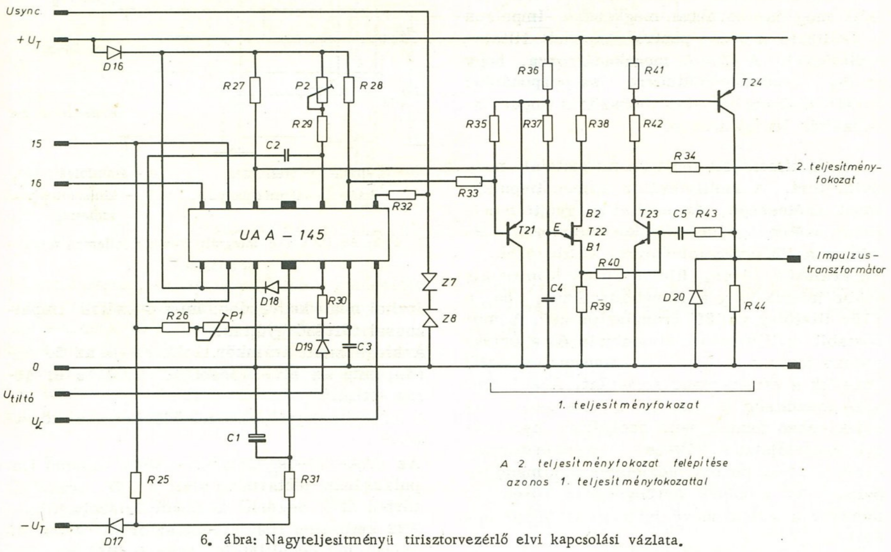
menter monostabil multivibrátort inditja. A kimenőimpulzusok tp időtartama az R43 . C5 szorzattal arányos.

A T24-es tranzisztor egyben a kimenőimpulzusok erősitését is ellátja, igy a kimenőimpulzusok teljesitménye fokozott követelményü tirisztorok gyujtásához is elegendő.

A 7-9. ábrákon látható az U_{α} vezérlőfeszültség hatása a kimenő impulzuskötegre, $\beta_H = 30^o$-os hátsó impulzusvéghelyzet és



5. ábra: Nagyteljesitményü tirisztorvezérlő blokkvázlata.



6. ábra: Nagyteljesitményü tirisztorvezérlő elvi kapcsolási vázlata.

$\tau = 4$ ms időtartamu impulzusköteg esetén. Az oszcillogrammokból látható, hogy a füirészfog és a vezérlőfeszültség metszéspontjánál alakul ki mindig a kimenő impulzusköteg.

A 10. ábrán az UAA-145-ös áramkör és a teljesitményfokozat - pozitiv szinkronozó feszültséghez tartozó - maximális szélességü kimenőjelei láthatók. Az oszcillogrammból is látható, hogy teljesitményfokozat alkalmazása esetén a minimális gyujtáskésleltetéshez tartozó viszonyok kedvezőtlenebbek, mint teljesitményfokozat nélkül. Teljesitményfokozattal $\alpha_{min} = 7^o$, mig anélkül $\alpha_{min} = 3^o$.

A 11. ábrán a szinkronozó feszültség pozitiv és negativ félhullámához tartozó maximális szélességü gyujtóimpulzuskötegek láthatók.

Műszaki adatok:

Szinkronozó feszültség	U_{sync}	15...35 V
Megengedett vezérlőfeszültség	U_{α}	-5...+15 V
Minimális gyujtáskésleltetéshez tartozó feszültség	$U_{\alpha min}$	$<$ 9 V
Maximális gyujtáskésleltetéshez tartozó feszültség	$U_{\alpha max}$	0 V
Vezérlőáram	I_{α}	max 10 μA
Vezérlési jelleggörbe	$[\alpha = f(U_v)]$	lineáris
Impulzusamplitudó	U_p	min 14 V
Impulzusáram	I_p	max 2 A
Impulzusfrekvencia	f_p	max 1,8 kHz
Gyujtóimpulzus-köteg szélessége (Potenciométerrel beállitható)	τ	300 μs...7 ms
Egy impulzus szélessége	tp	300 μs
Felfutási idő	tr	max 1 μs
Lefutási idő	tf	max 3 μs
Impulzuskötegek közti aszimmetria	$\Delta\alpha_1$	max 3^o
Gyujtóáramkörök közti aszimmetria	$\Delta\alpha_2$	max 3^o
Gyujtáskésleltetés tartománya		$7^o...180^o$
Hátsó impulzusvéghelyzet változtatási tartománya (potenciométerrel beállitható)		$30^o...180^o$
Üzemi hőmérséklet		$-25...+70^oC$

Az integrált tirisztorvezérlő alkalmazása

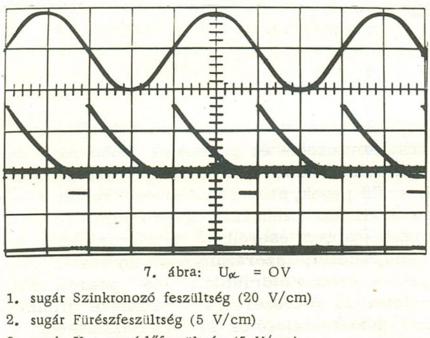
A 6. ábrán bemutatott kapcsolás egyfázisu hálózati kommutációs áramkörök vezérlésére alkalmas. Háromfázisu áramkörök vezérléséhez három darab azonos felépitésü vezérlőkártya kell. Az impulzusszimmetria és a vezérlési jelleggörbék azonossága a vezérlőkártyák párhuzamos kapcsolásával biztositható. A vezérlőbemeneteket, valamint az áramkörök 15-ös és 16-os pontjait egymás között össze kell kötni. (Lásd a 2. ábrát.) Ekkor a Z3, ill. Z4 diódák párhuzamosan kapcsolódnak és igy mindegyik áramkörnél a legkisebb Zenerfeszültség érvényesül.

Igy a C3 kondenzátorok azonos feszültségre töltődnek fel, illetve sülnek ki. A P1 potenciométerekkel a kisütési időállandók szimmetrizálhatók, igy jó impulzusköteg-szimmetria és vezérlési jelleggörbe-azonosság érhető el.

A tirisztorvezérlő áramkörhöz bármilyen tipusu gyujtótranszformátor alkalmazható. Kedvező üzemeltetési tapasztalataink vannak a TVR 110 tip. gyujtótranszformátor alkalmazásával.

A 6. ábrán látható integrált tirisztorvezérlő áramkörhöz különféle tiltó áramköröket fejlesztettünk ki, melyek a következők:

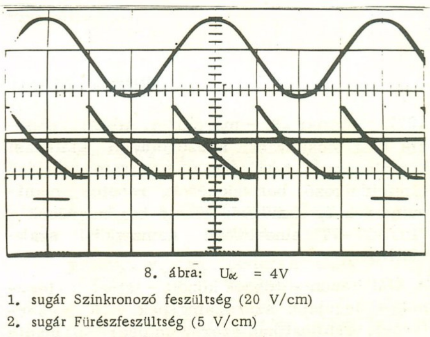
- Tuláram esetén müködő védelem.
- Fáziskimaradás esetén müködő védelem.
- Tuláram, vagy fáziskimaradás esetén müködő védelem.



7. ábra: U_α = OV

1. sugár Szinkronozó feszültség (20 V/cm)
2. sugár Fürészfeszültség (5 V/cm)
3. sugár U_α vezérlőfeszültség (5 V/cm)
4. sugár A szinkronozó feszültség pozitiv félhullámához tartozó kimenő impulzusköteg (10 V/cm)

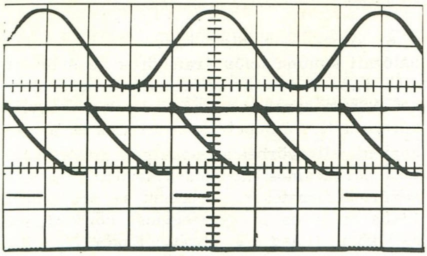
Horizontális eltérités 5 ms/cm



8. ábra: U_α = 4V

1. sugár Szinkronozó feszültség (20 V/cm)
2. sugár Fürészfeszültség (5 V/cm)
3. sugár U_α vezérlőfeszültség (5 V/cm)
4. sugár A szinkronozó feszültség pozitiv félhullámához tartozó kimenő impulzusköteg (10 V/cm)

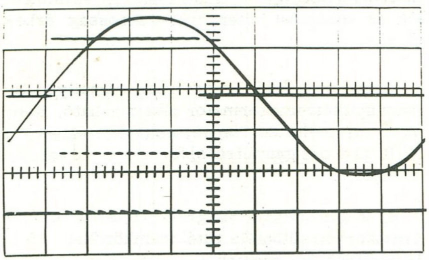
Horizontális eltérités 5 ms/cm



9. ábra: U_{α} = 8V

1. sugár Szinkronozó feszültség (20 V/cm)
2. sugár Fürészfeszültség (5 V/cm)
3. sugár U_{α} vezérlőfeszültség (5 V/cm)
4. sugár A szinkronozó feszültség pozitiv félhullámához tartozó kimenő impulzusköteg. (10 V/cm)

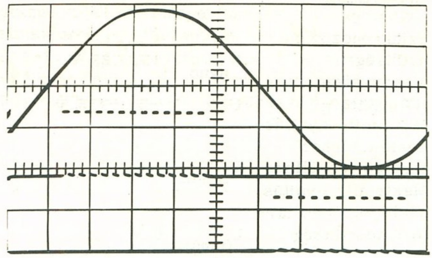
Horizontális eltérités 5 ms/cm



10. ábra:

1. sugár Szinkronozó feszültség (10 V/cm)
2. sugár UAA-145 kimenőjele (10 V/cm)
3. sugár Teljesitményfokozat kimenőjele (10 V/cm)

Horizontális eltérités 2 ms/cm



11. ábra:

Gyujtóimpulzus kötegek
Vertikális eltérités 10 V/cm
Horizontális eltérités 2 ms/cm

A tirisztorvezérlő áramkör ezen védőáramkörök bármelyikével kiegészithető. Védelmi müködés esetén a gyujtójelet letiltja és jelzést ad. Ujabb gyujtóimpulzusok megjelenése csak a hiba megszüntetése után nyugtázással eszközölhető. Nyugtázásig a hibajelzés is fennáll.

Az előzőekben bemutatott tirisztorvezérlő áramkör előnye a diszkrét áramkörös tirisztorvezérlőkkel szemben a nagyfoku megbizhatóság és a lényegesen kisebb helyigény.

IRODALOM

[1] G. KRUMREIN: Thyristor- Ansteuer — Schaltkreis UAA-145. AEG-Telefunken.

[2] Dr. CSÁKI- GANSZKY- IPSITS- MARTI: Teljesitményelektronika. Müsz. Könyvkiadó 1973.

[3] KOCSIS: Félvezető impulzustechnika. Müszaki Könyvkiadó 1973.

ROBOT–77 KIÁLLÍTÁS MOSZKVÁBAN

1977. február 28. - március 4. között rendezik meg Moszkvában a szokolnyiki kiállitási komplexum területén a programvezérlésü fémfeldolgozó berendezések, robotok, manipulátorok és önmüködő kezelő berendezések - "ROBOT-77" elnevezésü nemzetközi szakkiállitást.

A kiállitáson - többek között - láthatók lesznek a legujabb szerszámgépek - NC vezérléssel, automatikus szerszám cserével, manipulátorral és adagolókkal felszerelve stb. - olyan manipulátorok és ipari robotok, amelyek ki vannak egészitve segéd berendezésekkel, hogy a szerszámgépekhez, kovácsoló- és présgépekhez öntödékhez alkalmazhatók legyenek; kovácsoló- és présgépek robotokkal és manipulátorokkal felszerelve; automatikus szerelő gépek; programvezérlésü raktározási és szállitási rendszerek; programvezérlésü gépek gyorsan cserélhető segédszerszámai és berendezései; szerszámgépek kovácsoló gépek és prések hidraulikus és pneumatikus automatika rendszerei; a pneumonika (fluidika) elemei; olajozó és szürőberendezések. A kiállitáson résztvevő országok különböző gyárai igyekeznek legujabb termékeiket, gyártmányaikat bemutatni ezen a nagy seregszemlén.

(Kallós)

SZŰCS ATTILA - ZALÁN FRIGYES - SIGMOND EMŐD
(MTA SZTAKI) (EGI)

TERMIKUS AMMÓNIASZÁLLÍTÁS VEZÉRLÉSE

Az energiagazdálkodás és ezen belül a gazdaságos és időszerű hűtéstechnikai megoldások kidolgozása jelentős kutatási-fejlesztési terület hazánkban. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság támogatásával, az Energiagazdálkodási Intézet, a vezérlés vonatkozásában az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézet közreműködésével nagy teljesitményü, uj tipusu ipari abszorpciós hűtőgép kifejlesztését tüzte ki célul. A cikk egy ezen munka során kisérleti szinten megoldott speciális pneumatikus, ill. ammónia segédenergiáju vezérlési problémával foglalkozik.

ETO: 621.575; 620.9

A fejlesztés alatt levő ipari abszorpciós hűtőgépben az ammónia-oldat szivattyuzásának müszaki megoldása, azaz az ammónia-oldat visszaszállitása a gép kisnyomásu teréből a nagynyomásu térbe - az egyik legnehezebb feladat. A szokásos eljárás mechanikus hajtásu centrifugál-szivattyu alkalmazása. Az adott célra megfelelő centrifugál-szivattyu azonban csak tőkés importból szerezhető be. Indokoltnak látszott tehát egy olyan termikus hajtásu, uj tipusu dugattyus szivattyu kialakitása, amelynél a végrehajtó energiát a rendelkezésre álló ammónia-gőz és ammónia-oldat adja, a vezérlés pedig vagy szintén ammónia segédenergiát igényel, vagy esetleg pneumatikus.

Ilyen berendezés hazai gyártásának ugyanis meg van a reális alapja. A külön segédenergiát nem igénylő, teljesen zárt-rendszerü vezérlés előnye energetikai, telepitéstechnikai, beruházási, de müszaki oldalról legfőképpen tömitési szempontból nyilvánvaló. A fejlesztési munka eredményeként sikerült egy ilyen megoldást laboratóriumi kisérleti szinten megalapozni, bár ipari jellegü kisérletekre eddig még csak pneumatikus vezérléssel ellátott változatoknál került sor.

Pneumatikus vezérlés

Az 1.ábra a pneumatikusan vezérelt uj tipusu ammónia-oldat szivattyu müködésének elvi lényegét és az első kisérleti változat felépitését ábrázolja.
A müködés lényege, hogy az abszorpciós hűtőgép kisnyomásu (P_K) és nagynyomásu része (P_N) közé bekapcsolt szivattyuban (SZ) egy nagyátmérőjü (D) és egy kisátmérőjü dugattyu (d) van összekötve ugy, hogy ez a dugattyu-rendszer a Z_1 irányu mozgással q mennyiségü ammónia-oldatot nyom $V2_o$ visszacsapó szelepen keresztül a P_N rész C_N tárolójába, a Z_2 irányu mozgással pedig q mennyiségü ammónia-oldatot sziv be a $V1_o$ visszacsapó szelepen keresztül a P_K rész C_K tárolójából. A dugattyurendszer alternáló mozgását az A1, A2, B1 és B2 pneumatikusan vezérelt ammónia szelepek (A-B szelepek) megfelelő nyitása-zárása idézi elő. Az A1 és B2 szelepek zárása, ugyanakkor az A2 és B1 szelepek nyitása a dugattyurendszer Z_1 irányu nyomó mozgását, a forditott helyzet a Z_2 irányu szivó mozgást okozza.

Logikailag:

$$\bar{x}_1 \bar{x}_3 x_2 x_4 = y_2 y_3 = Z_1 \qquad /1/$$

illetve

$$x_1 x_3 \bar{x}_2 \bar{x}_4 = y_4 y_1 = Z_2 \qquad /2/$$

ahol x_1, x_2, x_3, x_4 pneumatikus vezérlő jelek,

y_1, y_2, y_3, y_4 pedig ammónia müködtető jelek.

Az /1/ és /2/ logikai egyenlet időbeli teljesedését az L pneumatikus vezérlés szabja meg.

A dugattyu-rendszer Z_1 irányu nyomó, ill. Z_2 irányu szivó mozgását sztatikusan meghatározó közelitő egyenletek.

Z_1 mozgás:

$$S_1 < \frac{\pi}{4}\left[P_N D^2 - P_K d^2 - (P_N + pny)(D^2 - d^2)\right] \qquad /3/$$

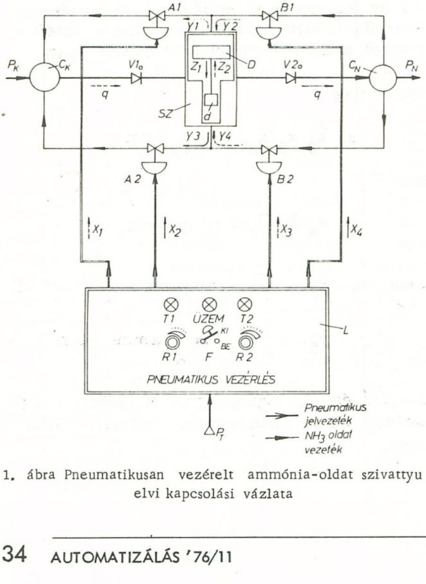
Z_2 mozgás:

$$S_2 < \frac{\pi}{4}\left[P_N d^2 + (P_K - psz)(D^2 - d^2) - P_K D^2\right] \qquad /4/$$

ahol S_1, S_2 a surlódási erő, pny az a nyomásesés, amely a szivattyu és a C_N tér között a $V2_o$ visszacsapó szelepen és a csővezetéken, psz pedig az a nyomásesés, amely a C_K tér és a szivattyu között a $V1_o$ visszacsapó szelepen és a csővezetéken jön létre.

Az L pneumatikus vezérlő egység a P_T pneumatikus tápforrásra csatlakozik. Az F kapcsoló bekapcsolása után - az ÜZEM látjelző mutatja a bekapcsolt állapotot - az R1 pneumatikus időtagon állitható T1 ideig az /1/ logikai egyenlet szerinti logikai állapot, azaz a nyomó fázis, ezt követően pedig az R2 pneumatikus időtagon állitható T2 ideig a /2/ logikai egyenlet szerinti logikai állapot, azaz a szivó fázis jön létre.

Szigoru követelmény, hogy a szivó fázis és a nyomó fázis a legrövidebb időre sem lapolhatja át egymást, az A1, B2 és A2, B1 szelepek nem nyithatnak össze. Erről a T1 és T2 közötti, a vezérlés által biztositott szünet gondoskodik.



1. ábra Pneumatikusan vezérelt ammónia-oldat szivattyu elvi kapcsolási vázlata

Az 1. ábra szerinti berendezés üzemi kisérletei során bebizonyosodott, hogy a $V1_o$, $V2_o$ közönséges passziv visszacsapó szelepek helyébe vezérelt kényszermüködtetésü, aktiv visszacsapó szelepeket kell épiteni, csak igy várható megbizható müködés. A passziv elemek megbizhatósága ebben a kb. percenként 10 ciklus frekvenciával üzemelő berendezésben nem megfelelő. A közönséges pneumatikus membránszelepek alkalmazása pedig tömitési problémát vetett fel. A naponta sokezerszer záró-nyitó pneumatikusan müködtetett szelepek ammónia-tömitése ugyanis tulságosan rövid időnként igényelt karbantartást.

A 2. ábrán egy olyan kisérleti berendezés kapcsolási vázlata látható, amelybe már vezérelt visszacsapó szelepek kerültek beépitésre (V1 és V2), továbbá mind ezeket, mind pedig az A1, A2, B1 és B2 szelepeket ammónia-közeg müködteti. A müködtető ammónia jelek az M1...M6 pneumatikus-ammónia átalakitó szelepek kimenetén jelennek meg. Ezek az "M" szelepek hermetikusan elválasztják a pneumatikus és az ammónia kört. Az "M" szelep N pontja a C_N térre, vagyis a P_N nagynyomásra, K pontja pedig a C_K térre, vagyis a P_K kisnyomásra csatlakozik. A pneumatikus vezérlőjel megjelenésének ill. megszünésének hatására váltakozva jelenik meg az "M" szelep egyik ill. másik kimenetén a nagynyomás ill. az ellentétes kimeneten a kisnyomás. Az "M" szelepek kis átömlő keresztmetszete csak vezérlési feladat ellátását teszi lehetővé, de megengedi megbizható, viszonylag hosszu élettartamu, membrántömités alkalmazását a pneumatikus segédenergia és az ammónia kör hermetikus elkülönitésére.

A 2. ábrán vázolt berendezés müködésének lényege megegyezik az 1. ábra szerintivel, de kiküszöböli a tömitetlenségekből és a visszacsapó szelepek passzivitásából származó hibát. Nyilvánvaló hátrány azonban, hogy ez a kapcsolás bonyolultabb és több épitő elemet kiván. A tömitetlenségből származó probléma természetesen csak abban az értelemben oldódik meg, hogy az ammónia ebben a kapcsolásban nem tud a környező szabad levegőbe szökni, azaz nem tudja a környezetet szennyezni. Mindenesetre ez a fajta tömitési probléma volt a legsulyosabb.

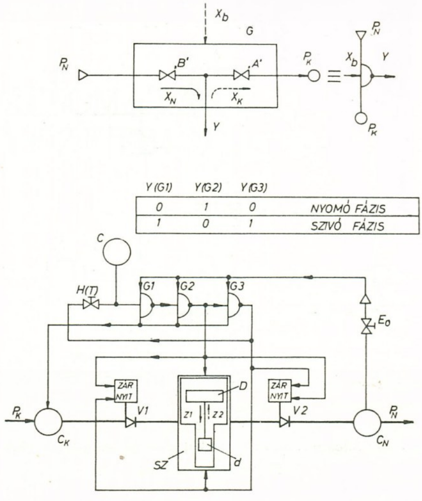
Vezérlés ammónia segédenergiával

A 3. ábra azt a lehetőséget mutatja, hogy ammónia segédenergiával müködő, a kutató-fejlesztő munka eredményeként kifejlesztett, speciális, logikai, un. "G" szelepek révén viszonylag egyszerüen felépithető a komplett szivattyu-vezérlés, amelyben egyrészt a fenti értelemben vett tömitési és a visszacsapó szelepekkel kapcsolatos problémák is megoldódnak, másrészt a kapcsolás is leegyszerüsödik, különnemü segédenergiára pedig nincs szükség.

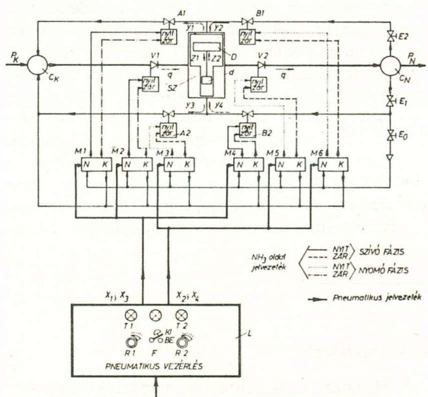
A 3. ábra szerint a G1, G2, G3 inverterekből összeállitott impulzus-generátor a H(T) időtag segitségével beállitott frekvenciával müködteti az SZ szivattyut. Az E_o fojtó a "G" szelepek tápjának a beállitására szolgál, a "G" szelepek "lefuvása" pedig a C_K térre kapcsolódik.

Amint a "G" szelep belső felépitésének elvi lényegét mutató vázlaton látható, a "G" szelep magában foglal egy "A" és egy "B" szelepet. Ezeket az x_b jel müködteti, mégpedig pl. inverter kapcsolásban oly módon, hogy az x_b jel megjelenésekor "A" zár és "B" nyit, eltünésekor "A" nyit és "B" zár. A "G" szelep kimenete "A" és "B" szelep közös pontja (y), de megvalósitható az az állapot is, amelyben "A" és "B" kimenete külön pontra kapcsolódik.

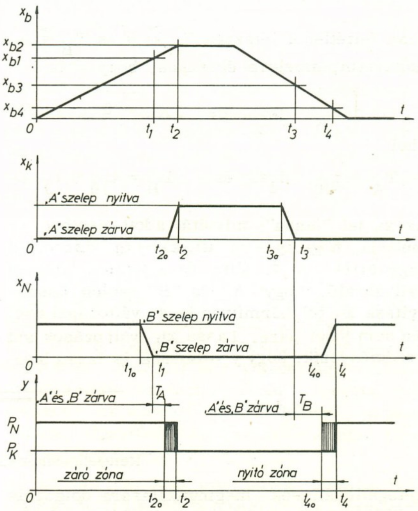
A "G" szelep főbb idő-jellemzői a 4. ábrán követhetők. A "G" szeleppel kapcsolatos szi-



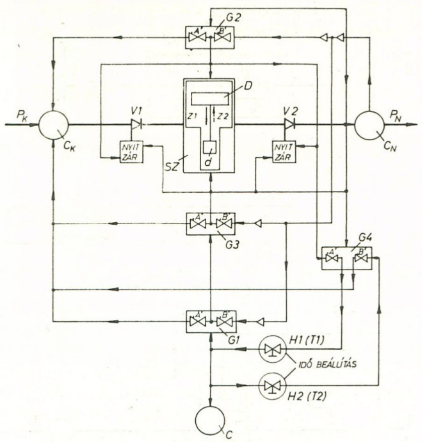
3. ábra Külön segédenergia nélkül müködő ammónia-oldat szivattyu elvi kapcsolása



2. ábra Pneumatikusan vezérelt ammónia-oldat szivattyu hermetikusan leválasztott ammónia-körrel.



4. ábra Ammónia-oldattal müködő "A" és "B" szelepeket magábanfoglaló, logikai "G" szelep jellemző időfüggvényei



5. ábra Külön segédenergia nélkül működő ammónia-oldat szivattyu idő-vezérléssel

goru követelmény, hogy x_b jel bármilyen lassu kialakulása ill. megszünése esetén is teljesedjék

$$X_K = \overline{X}_N \qquad /5/$$

azaz feltétlenül létezzék $T_A \geqq 0$ és $T_B \geqq 0$ időtartam, amelyre érvényes, hogy

$$X_N = 0 \quad \text{és} \quad X_K = 0 \qquad /6/$$

ahol

$$T_A = t_{20} - t_1 \quad \text{és} \quad T_B = t_{40} - t_3$$

Az x_b jel "lassu" mivoltát adott esetben az mutatja, hogy $t_2 - t_1$ ill. $t_4 - t_3$ viszonylag nagy érték. A 4. ábra és a fentiek alapján nyilvánvaló, hogy "A" és "B" szelep összenyitása x_b jel bármilyen lassu változásai esetén sem jöhet létre. Lassu x_b változások azt eredményezik, hogy y változása is lassu lesz, amit a $t_2 - t_{2o}$ időtartam, az un. záró zóna ill. a $t_4 - t_{4o}$ időtartam, az un. nyitó zóna jellemez. A lassu y változás azonban nem okozza a P_N ill. a P_K nyomásszintek bármily rövid ideig tartó összenyitását sem.

A kifejlesztett "G" szelep tehát olyan folyamatokba illeszthető logikai szelepként, amelyekben különösen üzemi tranziens időszakban reálisan kell x_b lassu változásaival számolni, de ugyanakkor a "nyomás-rövidzár" a legcsekélyebb mértékben sem megengedett. Ezen tulmenően ez a logikai szelep - amelynek szerkezeti felépitése itt nem kerül taglalásra - változó nyomásu (pl. 5-12 ata), viszonylag nagy hőmérsékletü (max. 80 C^o) ammónia-oldat vagy ammónia-gőz segédenergiával müködik. A "G" szelep kialakitásától ill. kapcsolásától függően különböző logikai függvényeket teljesit és átömlő keresztmetszete alkalmas lehet végrehajtó teljesitmény leadására, tehát közvetlen müködtetésre is.

Az 5. ábra azt a konkrét kapcsolást mutatja, amely lényegében a 3. és 4. ábrán bemutatott elv müszaki megvalósitása. Ahhoz, hogy a szivattyu nyomó- és szivófázisának ideje egymástól függetlenül változtatható legyen, szükséges ezek külön kezelése a H1(T1) ill. a H2(T2) fojtók és a C kapacitás, továbbá egy G4 segédszelep révén, amelyben az "A" és "B" szelepek kimenete külön pontokra kapcsolódik.

Amint a fentiekből kitünik, a fejlesztési munka fokozatosan haladt a külön segédenergiát nem igénylő megoldás felé. Természetesen a cikk csak néhány speciális kérdést vázol, a munka folyamán sok egyéb, itt nem érintett problémát is le kellett küzdeni. Végül azonban lényegében megszületett egy ipari abszorpciós hütőgéphez felhasználható, ujtipusu ammónia-oldat szivattyu hazai gyártásának a lehetősége. Ez pedig a müszaki ujdonságon tulmenően mind az energiagazdálkodás, mind az import-megtakaritás szempontjából jelentős eredmény.

Rétegellenállásokat csiszoló berendezés

Rétegellenállások megmunkálására dolgozták ki az "F 924/2 tipusu csiszolóautomatát. $\pm$ 15%-os megadott elő-értéktoleranciánál az aktiv ellenálláshossz min. 70%-os kicsiszolása biztositott.

1 ohm... 10 kohm-os előértékü ellenállásokkal 10 ohm...10 kohm-os végértéküeket lehet csiszolni.

A VEB Elektromat Dresden által kifejlesztett automata teljesitménye 4000 ellenállás/h.

(Industrie-Elektrik+Elektronik, 21.k.9-10. sz. 1976. máj.)

DRABEK FERENC
(KGTMTI)

ELÁRUSÍTÓ AUTOMATÁK IPARI KÖRNYEZETBEN

A dolgozók munkahelyi szociális körülményeinek javitása a rohamosan sulyosbodó munkaerőhelyzet mellett csupán automatizálással oldható meg. A jól megtervezett automatizálással javitható a munkahelyi közérzet, a munkafegyelem, a termelékenység és a munka minősége is. Igy még a humanista emberi gondoskodás is termelőerővé váltható, amely minden szempontból kiemelkedően fontos tényező.

ETO: 658.841.4; 681.13

Az automatizálással az ipari-gazdasági élet minden területén biztositható a termelőerők hatékonyságának mind nagyobb arányu növekedése. Magyarország sajnálatos módon igen elmaradt a dolgozók munkahelyi szociális körülményeit javitó ellátás automatizálásával, amely az elárusitó automaták széles körü, ipari környezetben való alkalmazásával valósitható meg. Ennek szükségszerüségét, előnyeit, valamint a legelterjedtebb elárusitó automaták rövid ismertetését a tervezők, beruházók és gazdasági vezetők figyelmébe ajánljuk.

A jelenlegi helyzet

A termelés növekedése révén folyamatosan emelkedik a lakosság életszinvonala, fogyasztása, amelynek megfelelő kielégitése nem csupán a kereskedelem feladata, hanem minden munkaadó vállalat érdeke is. Jelenleg minden közép- és nagyvállalatnál, intézménynél kantinokat, vagy büféket tartanak fenn, amelyekben többé-kevésbé megfelelő választék áll a dolgozók rendelkezésére a munkaszünetben elfogyasztani szándékozott élelmiszer és élvezeti cikkekből.

Egyes üzemrészeknek beszerzőik vannak,akiknek feladata az ott dolgozók részére beszerezni a napközben szükséges élelmet, a felfrissülésükre szolgáló élvezeti cikkeket. Ezen megoldás már javitja az üzemrész dolgozóinak termelésre fordítható munkaidő alapját, mert jelentősen lecsökkenti a párhuzamos bevásárlásra forditott időt. A rendelések összeirásával, az elárusitóhelyen való várakozással, majd a beszerzett cikkek szétosztásával még igy is sok értékes munkaóra fecsérlődik el. További hátrány, hogy az üzemi elárusitóhelyek általában egy müszakban üzemelnek, igy a két müszakban dolgozók egyáltalán nem vehetik igénybe ezen fontos szolgáltatást.

Az üzemi elárusitóhelyek egy müszakon tuli nyitvatartása már ma is megoldatlan a munkaerőhiány következtében, amely az extenziv fejlesztést lehetetlenné teszi. Ugyanakkor a termelőeszközök jobb kihasználása, a gazdaságosabb termelés a müszakszám növelésére és lehetőleg a három müszakos üzemeltetés bevezetésére, illetve fenntartására ösztönzi a vállalatokat. A dolgozók teljes munkaidőben történő ellátása ez esetben mindenképpen megoldandó feladat, - mintegy előfeltétel - akár a szociális gondoskodást, akár az üditők-frissitők fogyasztásának a termelékenységet eredményesen befolyásoló szerepét véve alapul.

Automatizálási lehetőségek

A jelenlegi helyzet kapcsán kialakult problémák megoldását az elárusitó automaták alkalmazásával lehet elérni. Ezt az teszi lehetővé, hogy a fogyasztói kereslet mennyiségben nagyobbik hányadát egy viszonylag szükebb áruválaszték képviseli. Ezen áruválaszték esetében az eladási munkafolyamat azonos módon, állandóan ismétlődő technológiai rend szerint bonyolitható.

Az ellátás részbeni, vagy teljes automatizálásával felszabadult munkaerők igy magasabb szinvonalu, értékesebb feladatok elvégzésével bizhatók meg, az elárusitó automaták feltöltését és mindennapos karbantartását végzők termelékenysége pedig nagymértékben megnövekszik.

Néhány igen fejlett országban, ahol a rendelkezésre álló élőmunkaerő kevésnek bizonyult, illetve a foglalkoztatottak munkájának hatékonyságára nagy hangsulyt fektettek, a dolgozók munkahelyi ellátását már régebben elárusitó automaták széles körü alkalmazásával biztositják. Igy például az USA-ban már 1971-ben mintegy 5 millió elárusitó automata volt üzemben, amelynek kb. 1/3-a a termelő üzemekben müködött és minden 20 dolgozóra jutott egy automata. Az NSZK-ban mintegy 2,5 millió, Angliában 1,5 millió elárusitó automata müködött már az évtized elején és a Szovjetunióban is - az ottani elárusitó automata gyártás megindulását és igen gyors fejlődését követően - rohamos mértékben szaporodik a munkahelyeken üzemeltetett elárusitó automaták száma.

A külföldi országokban a termelő üzemek elárusitó automatákkal való ellátását alapos felmérések előzik meg. Azt tapasztalták ugyanis, hogy az elárusitó automatáknak nem szabad 80 méternél nagyobb távolságra lennie az egyes munkahelyektől. Ezzel egyébként az a járulékos, de nem lebecsülendő előny is keletkezik, hogy az igényeiket kielégiteni kívánó dolgozók ezen tevékenységük közben sem kerülnek ki a közvetlen üzemvezető hatóköréből.

Az elárusitó automatákat általában un. automata sorokban üzemeltetik, tekintettel arra, hogy a munkahelyek ellátására alkalmas:

- eszpresszókávé
- hideg üditőital (cola és gyümölcsszörpök)
- melegital (liokávé, kakaó és levesek)
- hütött darabáru
- hütetlen darabáru
- csomagolt fagylalt, jégkrém, illetve mélyhütött darabáru
- hütött tejkimérő
- hütött csomagolt tej
- virslifőző és kiadó
- pomes-frites készitő és kiadó
- cigaretta
- pénz vagy zseton beváltó és
- egyéb, pl. mikrohullámu ételmelegitő

automaták közül a fogyasztási igények és a kiszolgálási lehetőségek egyeztetése alapján általában több automata kerül egy-egy munkahelyen telepitésre és üzembentartásra.

A felsorolt - nem teljeskörü - elárusitó automaták három csoportra bonthatók:

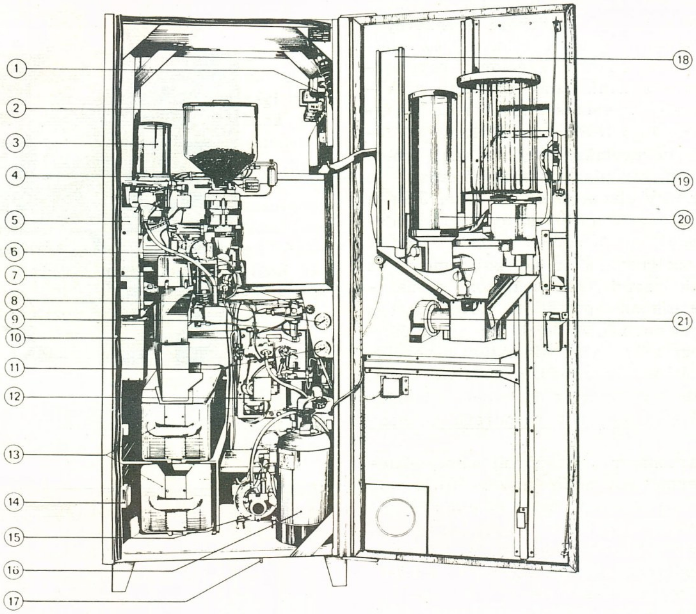
- technológiai folyamatot végzők, amelyek az ennek eredményeként előállitott terméket adják ki
- készáru kiadók és
- szolgáltatást végzők.

Elárusító automaták ismertetése

A technológiai folyamatot végző elárusitó automaták közül a legelterjedtebb eszpresszókávé automata müködése röviden a következőkben ismertethető (1. ábra). A fogyasztani kivánt kávéféleség ellenértékének megfelelő pénzérmék (zsetonok) bedobása után az érmevizsgáló (2. ábra) az áthaladó érmék alakját (átmérőjét, vastagságát, egysikuságát, az esetleges furatot, vagy különleges peremkiképzést), sulyát és mágneses tulajdonságait megvizsgálja, ezt követően a megfelelőnek minősitett áthaladó érmék számát ellenőrzi. A hibásnak minősitett, vagy fölös számban bedobott érméket a pénzvisszaadóba juttatja. A szükséges értékü érme betáplálása után lehetővé válik a vezérlő müködtetése, amely a kivánt kávéféleség, pl.

- kávé normális adag cukorral
- kávé dupla adag cukorral
- kávé cukor nélkül és
- kávé normális adag cukorral és tejjel

gombjának megnyomásával történik.
Amennyiben a kiválasztott kávéféleség elkészitéséhez valamelyik nyersanyag elfogyott az elárusitó automatából, vagy egyéb üzemzavar keletkezett, ugy a vezérlőmü biztositja a bedobott érmék visszaadását.
A program elinditásakor a vezérmüből kapott impulzus alapján a kávéőrlő frissen leőröl 6 gramm szemeskávét, amely rögtön a főzőcsészébe kerül. Közben a tárolóból egy müanyag poharat leválaszt a poháradagoló mechanizmus és a kiadónyilásba ejti. Az őrlés befejezésekor a főzőfej hidraulikus mozgatással egy rugós tömöritőfej alá kerül, aminek következtében egyenletesen zömitődik. Ezzel egyidejüleg - cukros program választása esetén - egy szállitó-adagoló csiga közvetlenül a pohárba adagolja a megfelelő mennyiségü kristálycukrot. Ezt követően a főzőcsésze ugyancsak hidraulikus mozgatással rácsatlakozik a főzőfejre. A tömör záródás után egy tápszivattyu beállitott mennyiségü, mintegy 9,5 att nyomásu forróvizet táplál be az átfolyó rendszerü kis vizterü kazánba, ennek megfe-



1/ Elektromos főkapcsoló 2/ Kávéőrlőgép 3/ Tejpor adagoló 4/ Termosztát 5/ Érmevizsgáló 6/ Kávéfőzőfej 7/ Regeneráló szelep 8/ Üzemi nyomásmérő 9/ Nyomásszabályozó 10/ Pénz persely 11/ Viznyomásmérő 12/ Hidraulika vezérlőegysége 13/ Kávézacc tartály 14/ Ajtónyitásra müködő reteszelő 15/ Szivattyu 16/ Vizlágyitó 17/ Hálózati vizcsatlakozás 18/ Kanáladagoló 19/ Poháradagoló 20/ Cukoradagoló 21/ Páraelszivó

1. ábra Eszpresszókávé automata

lelően ugyanennyi forróviz áramlik át a kávéőrleményen, kioldva annak koffein és aroma anyagait. Eközben - cukros programoknál - müanyag keverő kanalat ejt egy mechanizmus a pohárba, illetve tejeskávé programnál egy szállitó-adagoló csiga megfelelő mennyiségü tejport is adagol.

A program 20-30 másodperc alatt befejezi a kávéfőzést és a kávéital, valamint az esetlegesen visszajáró váltópénz a pénzvisszaadóból kivehető. További, mintegy 10 másodperc alatt a főzőfejről leváló főzőcsészét a hulladékgyüjtő fölé viszi a hidraulika és ott forróvizsugárral elmossa. Ennek befejezésekor már az elárusitó automata ujabb kávéital készitésére képes, amit az üzemkész állapotot kijelző lámpa felgyulladása közöl.

Az eszpresszókávé elárusitó automaták általában mintegy 500 kávé kiszolgálására elegendő készlettel tölthetők fel.

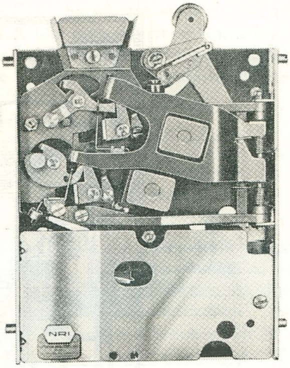
A másik legelterjedtebb elárusitó automata a hideg üditőitalokat kiszolgáló. Ez előre készitett (un. pre mix) italokat kiszolgáló automata, vagy technológiai folyamattal a kiszolgálás pillanatában italt késztő (un. post mix) automata (3. ábra). Az utóbbit nem csak a korszerüsége, hanem az elérhető jelentős megtakaritások miatt is érdemes röviden ismertetni.

Az érmebedobás és érmevizsgálat után lehetővé válik a 4-6 féle hidegitalból a kivánságnak megfelelő féleség kiválasztása és a programnyomógombbal az italkészités elinditása. A poháradagoló mechanizmus ekkor leejt egy müanyag poharat a kiadónyilásba, majd a vezérlőmü inditja a szódagyártó egységet. Ennek szivattyuja a 0 °C-os viztérben lévő átfolyó rendszerü hideg karbonátorba nyom egy üditőital adagnak megfelelő mennyiségü szürt hálózati vizet, miközben ott CO_2-t vesz fel. A CO_2-ot szabványos acélpalackban tárolják.

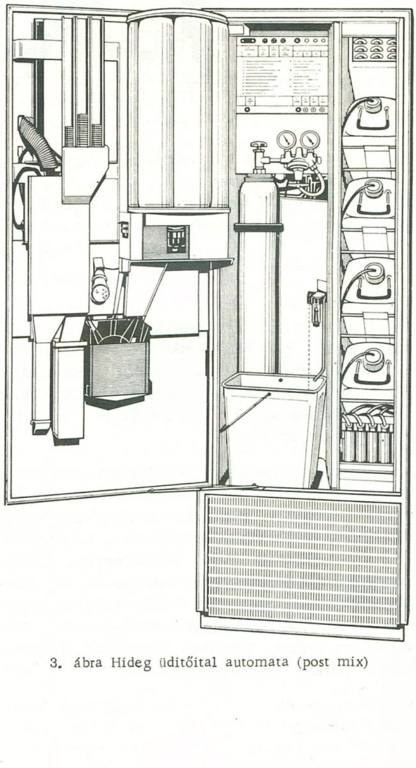
Egy többfokozatu reduktor biztositja a szódagyártáshoz szükséges különböző szénsavnyomást. A szódaviz innen közvetlenül az adagolófejbe kerül, ahová a vezérlőmü egyidejüleg biztositja a kiválasztott üditőital szörpsüritményének bevezetését is. A rozsdamentes acéltartályban lévő szörpsüritmények felett megfelelő nyomásu CO_2 tér van, amely az autoszifon elv alapján lehetővé teszi a szörpsüritmény elvezetését. A vezérlőmü a szódagyártó egység müködési idejével egyidejüleg tartja nyitva a szörpvezetékbe épitett szolenoid szelepet, igy a szörpsüritmény az adagolásnak megfelelően beállitott szénsavnyomás és fojtószelep állás következtében megfelelő mennyiségben kerül az adagolófejbe, ahol egy célszerüen kialakitott keverőtéren halad át és közvetlenül a pohárba kerül. A hideg üditőital tehát az adagolás pillanatában készül el a post mix rendszerü automatákban.

A hideg karbonátor 0 °C körüli hőmérsékletét egy hermetikus hütőrendszer állitja elő ugy, hogy egy vizteret határoló elpárologtatóra jégréteget fagyaszt ki, amelynek vastagsága vezérli a hütőberendezést. A kétfázisu jég-viz rendszer biztositja egyrészt az állandó 0 °C hőmérsékletü vizteret - aminek következménye, hogy a rövid átfolyási idő alatt a viztérben lévő karbonátoron és hütőcsőkigyón áthaladó szódaviz és igy a hideg üditőital garantáltan 4 °C hőmérsékletü - másrészt azt, hogy az automata rövid időn belüli nagyobb igénybevétele esetén az un. "jégbank"-ban tárolt hidegmennyiséggel biztositsa az előzőeket. A jégbank terhére ugyanis ezen rendszer a beépitett hütőberendezés időegységre vonatkoztatott teljesitményénél jóval nagyobb hütőteljesitmény elérésére képes, amelyet azután a forgalmi csucsot követően a hütőberendezés a jégréteg ujrafagyasztásával pótol. Egy-egy hideg üditőitalt ezen elárusitó automaták általában 8-10 másodperc alatt állitanak elő.

Az előre elkészitett pre mix hütött üditőital automata a kész árut kiadó elárusitó automaták csoportjába tartozik és roppant egyszerü. A hütött térben lévő rozsdamentes acél kész szörp tartályokból szénsavnyomással autoszifon elv alapján történik a kiválasztott programnak megfelelő adagolás, a vezérlőmü itt csupán egy szolenoid szelepet és a poháradagolót müködteti.



2. ábra Érmevizsgáló



3. ábra Hideg üditőital automata (post mix)

A hidegital elárusitó automaták üzemeltetése révén érhetők el a legnagyobb gazdasági előnyök. A 4. ábrán látható, hogy pl. 1152 palackos üditőital szállitása 48 szállitóládában oldható meg. Ennek teli sulya 900 kg, üres sulya pedig 612 kg, igy összesen 1512 kg oda-vissza szállitását és többszöri megmozgatását igényli ezen mennyiség értékesitése. Ezzel szemben ugyanilyen mennyiségü üditőital pre mix rendszerü automatán történő kiszolgálásához 12 szállitótartályra van szükség. Ennek teli sulya 300 kg, üres sulya pedig 54 kg, igy összesen csupán 354 kg oda-vissza szállitását igényli és ezzel mintegy 1/5-re csökkenti a szállitandó sulyt! Természetesen a szállitandó és tárolandó térfogat is - a jobb térkihasználás következtében - jóval kevesebb a pre mix rendszer esetében.

A post mix rendszerü hideg üditőital elárusitó automaták üzemelési gazdaságossága még kedvezőbb, mint a pre mix rendszerüeké.Mig az 1128 pre mix üditőital kiadásához 12 szállitótartály oda-vissza szállitására van szükség, addig 1160 post mix üditőital kiadásához csak 2 ugyanilyenre! Ezek teli sulya 55 kg, üres sulya pedig 9 kg, igy összesen csupán 64 kg a szállitandó összsuly! A palackos üditőital teljes áruszállitási igényét véve alapul a pre mix rendszer 76,6%, a post mix rendszer pedig 95,8% suly szállitásának és többszöri megmozgatásának megtakaritását teszi lehetővé!

A hideg üditőital elárusitó automatáknál érhető el a legnagyobb szállitási kapacitás megtakaritás, azonban valamennyi automata tipusnak meg vannak a gazdaságos üzembentartást lehetővé tevő előnyei. (Mivel nem célunk az egyes automaták ismertetése, példaként elegendőnek itéltük a két legelterjedtebb elárusitó automata tipus müködési elvének rövid ismertetését.)

A hütött darabáru elárusitó automaták lehetővé teszik a gyorsan romló élelmiszerek, valamint - mikrohullámu ételmelegitő automatával is rendelkező automatasor esetében - a mélyhütött készételek értékesitését is.

A szolgáltatást végző mikrohullámu ételmelegitő automata (5. ábra) müanyag programkulccsal hozható müködésbe. Minden ételhez a felforrósitásához szükséges időnek megfelelő idejü müködtetést biztositó programkulcs van mellékelve. Általában pl. a kolbász 10 mp, a halfilé 30 mp, egy szelet hus 40 mp, egy csirke 50 mp alatt forrósitható fel a teljes keresztmetszetében teljesen egyenletesen! Az eldobó csomagolás részét képező müanyag tányéron elhelyezett étel zsugorfóliával van lezárva. Ezen anyagok a mikrohullámokat átengedik, igy az étel elhelyezhető a mikrohullámu ételmelegitő automatában. A programkulcs benyomásával a melegitő müködésbe lép, amennyiben az ajtaja is zárva van. A melegitést 10 cm körüli hosszuságu, 1,2-2,5.10^9 Hz rezgésszámu, un. nagyfrekvenciás elektromágneses hullámok végzik. Ebben a folytonosan változó mágneses térben a melegitendő ételek nagy százalékát kitevő vizrészecskék - amelyeknek meghatározható mágneses tulajdonságuk van - a térirány változása szerint másodpercenként 1,2-2,5 milliárdszor változtatják a sulypontjuk körül a mágneses térnek megfelelőképpen a helyzetüket. A mozgással járó surlódás legyőzéséhez szükséges energia alakul hővé a melegitendő ételben, biztositva külső hőbevezetés nélkül, pusztán elektromágneses tér létrehozásával a teljes keresztmetszetben egyidejü és roppant gyors felmelegedést. Ily módon a dolgozók meleg egytál étellel való szélesválasztéku és higiénikus ellátása könnyen és nagyon gyorsan megvalósitható.

Az ismertetett és a többi elárusitó automata tipusból álló, üzemrészekbe telepitett automatasorokkal (6. ábra) gyors és kényelmes bevásárlási lehetőség teremthető. Az ott dolgozók igy könnyen - hosszabb ideig tartó oda-visszaut és a munkaidő hasztalan pazarlása nélkül - juthatnak hozzá frissen készült kávéhoz, hideg üditőitalokhoz és egyéb szükséges mindennapi élelmi és szükségleti cikkekhez. Mindez a külföldi és a hazai (pl. Magyar Vagon és Gépgyár) tapasztalatok alapján a jó munkahelyi közérzet kialakitásán keresztül kedvezően hat a termelékenységre.

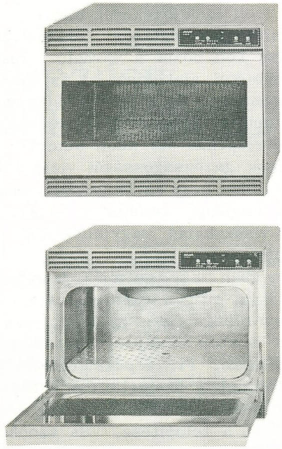
Az elárusitó automaták üzemeltetésével nyerhető előnyök a hagyományos értékesitési formákkal szemben:

- az automata kezelő (feltöltő) termelékenysége jóval nagyobb, mint ha hagyományos értékesitést végezne;
- gyorsitja a vásárlást: egy-egy tétel megvásárlásához átlagosan 8-10 mp-re van szükség, mig ugyanezen tételek hagyományos módon való megvásárlásához 30-40 mp-nyi idő szükséges;
- megszünteti a bevásárlóhely felkeresésének hosszu időszükségletét, ezáltal csökkenti a termelésből emiatt kieső munkaidőt;
- az automata kezelő egy müszakos munkaideje ellenére - jól megválasztott automa-

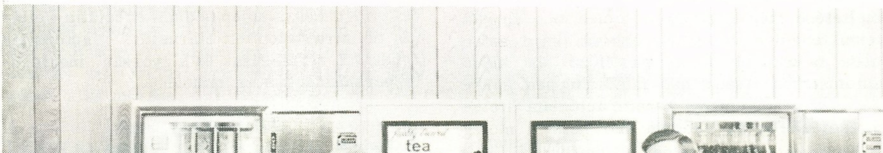
Rendszer	Post-mix	Pre-mix	Palackozott
Mennyiség	2 szállítótartály	12 szállítótartály	48 szállítóláda a 24 db 2 dl-es üveggel
Kiadható italadag	1160 db 2 dl-es	1128 db 2 dl-es	1152 db 2 dl-es
Rakomány	1 kézitargonca	6 kézitargonca	12 kézitargonca
Szállítandó súly:			
Tele	55 kg	300 kg	900 kg
Üresen	9 kg	54 kg	612 kg
Összesen	64 kg	354 kg	1512 kg
Raktár-térigény	kb. 0,06 m³	kb. 0,36 m³	kb. 1,44 m³

4. ábra

ták esetében - az elárusitó automatasor éjjel-nappali vásárlási lehetőséget biztosit az üzemben dolgozóknak;
- megszünteti a vásárlók megkárositási lehetőségét, mivel előre beállitott és bármikor ellenőrizhető adagolással müködnek az automaták;
- nagymértékben csökkenti a fizikai munkát, mivel pl. az üditőital automaták üzemeltetéséhez az eldobandó müanyag poharakon kivül csupán a szirupok biztositandók és az ital tulnyomó sulyhányadát kitevő vizet a helyi ivóvizhálózat csőrendszere szállitja;
- higiénikus értékesitési körülményeket biztosit az elárusitó automaták minimális tisztántartási igénye mellett;
- személyteleniti a vásárlást;
- lehetővé teszi a pénzérmék helyett az üzemi zsetonokkal történő müködtetést. Ez esetben pl. megoldható, hogy a dolgozók zsetonokban kapják meg a kollektiv szerződések szerint általában biztositott étkezési hozzájárulást, valamint az arra igényjogosultak a védőital, vagy védőétel kiutalást;



5. ábra Mikrohullámu ételmelegitő automata



6. ábra

- a zsetonokat az érmeváltó automaták utján bárki meg is vásárolhatja, a zsetonokért szolgáltatott áruk értékének megfelelő áron.

Az elárusitó automatasor összeállitásánál összhangba kell hozni a várható forgalom és annak összetétel alakulását az automata fajtákkal (tipusokkal) és azok teljesitményeivel. Egy-egy automata fajta kiválasztásánál viszont nem elegendő az adott automata üzemeltetésének gazdaságosságát vizsgálni, mivel előfordulhat, hogy az önmagában csak ráfizetéssel dolgozhat (eltekintve a termelésre gyakorolt visszahatás nagyjelentőségü pozitiv eredményeitől).

Minden esetben mérlegelendő, hogy egy-egy automata fajta milyen forgalom és ezen keresztül nyereségnövelő hatással van az ugyanazon sorban elhelyezett másik automatafajta üzemére. Pl. a péksüteményt árusitó darabáru automata üzemeltetése a kis árrés miatt ráfizetéses, ezért önmagában általában nem célszerü a telepitése. Ha azonban az igények azt mutatják, hogy a kakaó fogyasztáshoz általában kapcsolódik a péksütemény fogyasztás igénye, akkor a melegital (kakaó) elárusitó automata amugy is gazdaságos üzemeltetése még nagyobb eredmények elérését teszi lehetővé, ha ahhoz egy darabáru automata is kapcsolódik. A virslifőző és kiadó automatához viszont már mindenképpen szükséges a péksüteményt árusitó automata telepitése. Ebben az esetben már nem a meleg ital automata üzemeltetési eredményénél kell figyelembe venni a péksütemény árusitó automata üzemeltetési költségeit, bár annak gazdaságosságát tovább javitja.

A komplex vásárlási lehetőség biztositása azért is előnyös, mert a dolgozók megszokják, hogy majdnem valamennyi napközi szükségletüket beszerezhetik az elárusitó automatasorból, ezért azt rendszeresen felkeresik. Ez rendszerint azzal jár együtt, hogy az eredeti igényeiken felül olyan cikkeket is megvásárolnak, amelyeket tervük szerint nem volt szándékukban megvenni. Ezen tény is az elárusitó automatasorok gazdaságosságát növeli.

Bár a dolgozók szociális ellátásának szükségessége a gazdaságossági kérdésektől függetlenül, a szocialista humanizmus alapján áll fenn, a gazdaságosság kérdésének vizsgálata mégis szükséges. Egy gazdaságosan üzemeltethető elárusitó automatasor ugyanis egyrészt lényegesen csökkenti a szociális ellátásra forditandó kiadásokat, a védőétel ellátás költségeit, másrészt jóval teljesebb, szélesebb körü ellátást tesz lehetővé. Ennek eredménye a munkahelyi közérzet javulása, a személyi igények folyamatos kielégitése révén a munka termelékenységének jelentős növekedése és minőségének javulása. Ezen komplex összefüggések alapján pedig a szociális ellátás céljaira telepitett elárusitó automaták rendkivül rentábilisak és a gyorsan megtérülő beruházások közé tartoznak.

IRODALOM

DRABEK F., NADÁNYI K., NAGY L.: Müszaki ismeretek IV., Kereskedelmi és Vendéglátóipari Főiskola 1974.

Szándioxid lézer

A széndioxid lézerrel végzett vágások simák és szinte kivétel nélkül sorjamentesek, ami szükségtelenné teszi az utólagos megmunkálást. Az érintésnélküli vágás miatt természetesen forgácsok sem keletkeznek. Az esetenként csak 0,1 mm-es vágási hézag következtében az anyagveszteség minimális. A lézer vezetését fotoelektronikus vagy numerikus vezérlésü koordináta berendezés végzi. A lézert gyártó Messer Griesheim a legbonyolultabb alakzatok vágásánál is garantálja a vágás pontosságát. A kivágandó alakzatnak a munkadarabra történő előzetes felrajzolása szükségtelen, mert a vezérlő berendezés az előrajzolt mintát letapogatja és ennek megfelelően vezeti - 1:1 méretarányban - a lézersugarat. Bármilyen anyag vágásánál elérhető a 13 m/perc vágási sebesség. A lézerrel bármilyen fajta lemezek, müanyagok, akrilüvegek, max. 20 mm vastag különleges filcek és tömitőanyagok vághatók.

(Elektro Anzeiger, 29.k. 11.sz. 1976. jun.)

CSERNYÁNSZKY IMRE
(GAMF)

CÉLGÉPEK TERVEZÉSE PNEUMATIKUS ÉPÍTŐELEMEKKEL

A pneumatikus célgépek (épitőelemekből készitett célberendezések) alkalmazása igen elterjedt hazánkban. A gépépités az épitőszekrény-elv alapján megoldható, összetett feladatoknál azonban rendszerezett tervezést igényel. A szisztematikus célgéptervezésre ad módszert a cikk, amely módszer a gyártás minőségi követelményeinek betartása mellett a minimális elemfelhasználást is biztositja.

ETO: 62-113; 621.54; 681.521.35

Bevezető

A kis- és nagysorozat-gyártásban a termelékenység növelése érdekében nagymértékben elterjedt a gyártó üzemeknél a speciális feladatra, vagy feladatokra épitett gépek, a célgépek alkalmazása.

A gyártó cégek (LEIBFRIED, GARDNER-DENVER) széles skáláját kinálják a célgépek pneumatikus épitőelemeinek, amelyekből épitőszekrény-elv alapján elvileg tetszőleges feladatra állithatunk össze célberendezést. A célgépek felépitési változatai a müszaki és gazdasági igények különböző szintü kielégitéséből fakadnak. Alapvetően két követelményt kell kielégiteni:

- a célgépen megmunkált munkadarab minősége feleljen meg az előirt szintnek
- a gyártás gazdaságos legyen.

Összetett feladatok esetében a fenti követelményeknek csak rendszerezett tervezéssel tehetünk eleget, amelynek módszerét e cikk keretében foglaljuk össze.

A célgépgyártás határparamétereinek meghatározása

Ehhez feltáró elemzés és előzetes gazdaságossági számitás szükséges az alábbi szempontok figyelembevételével:

- megkövetelt darabidő (darabszám),
- az uj célgép maximálisan megengedett összberuházási költsége,
- az uj célgép egy üzemórára eső fenntartási önköltség maximuma.

A feltáró elemzés célja a készitendő célgép gazdaságosságának vizsgálata, amely a további lépések szempontjából meghatározó jellegü.

Az alkatrész előzetes célgéptechnológiai vizsgálata

E vizsgálat lépései:

- Géprajzi helyesség felülvizsgálata.
  A készgyártmány türései adottak legyenek, az előgyártmány türései szerepeljenek a munkadarabrajzon.
- Előgyártmány helyesség birálata.
  Az előgyártmány a megadott mérettüréseken belül készüljön, a ráhagyásstabilitás kellő mértékü legyen.
- Homogén anyagminőség rögzitése.
  Célgépi megmunkálásnál nagyon lényeges, hogy a B, HB az előgyártmány sorozatnál azonos legyen.
- Forgácsképződés folyamata követhető legyen.
  Kuszálódási, eltömődési, eltávolitási problémákat már a tervezésnél figyelembe kell venni.

A megmunkálás megválasztása

Az alkatrész kijelölt felületeinek megmunkálására szóbajöhető módozatokat kell számitásba venni. A megmunkálandó munkadarab rajzát az 1. ábra mutatja be. A megmunkálandó felületeket a későbbi azonositás céljából célszerü betüjellel ellátni. Jelölésükre az abc nagybetüit használjuk fel (2. ábra).

Megmunkálási módok:

A furatkészités (megmunkálási pontosság IT 14)
megmunkálás csigafuróval, axiális előtolással,

B süllyesztés, élletörés
megmunkálás kupos süllyesztővel, axiális előtolással,

C menetfurás
megmunkálás menetfuróval, axiális előtolással,

D furatkészités (megmunkálási pontosság IT 14)
megmunkálás csigafuróval, axiális előtolással, forgácsöblitéssel,

E süllyesztés, éltörés
megmunkálás kupos süllyesztővel, axiális előtolással,

F menetfurás
megmunkálás menetfuróval, axiális előtolással,

G furatkészités (megmunkálási pontosság IT 14)
megmunkálás csigafuróval, axiális előtolással,

H süllyesztés, élletörés
megmunkálás kupos süllyesztővel, axiális előtolással,

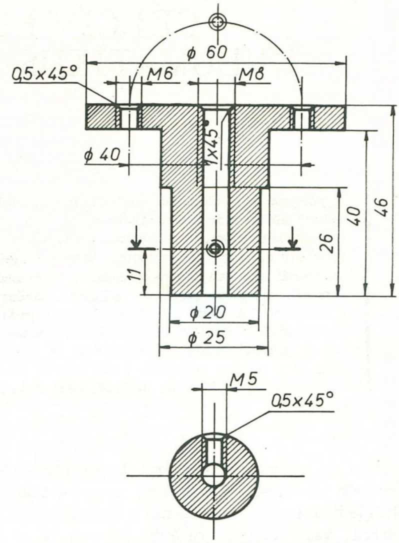
J menetfurás
megmunkálás menetfuróval, axiális előtolással,

K véglapkialakitás
két megmunkálási alternativa:
megmunkálás beszuró eljárással (speciális esztergakéssel), axiális előtolással,
véglapmarás tárcsamaróval tengelyre merőleges előtolással.

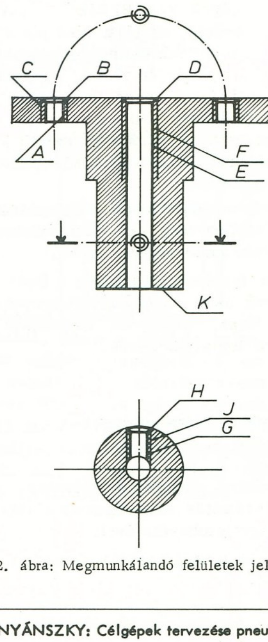
Befogás lehetőségeinek elemzése

A megmunkálandó felületek és a megmunkálási módok ismeretében végezhető.
A befogás tervezésekor követendő szempontok:
- hozzáférhetőség,
- erőtani vizsgálatok (ülékreszoritás elve),
- méretláncproblémák (előirt megmunkálási pontosság megtartása).

A fenti szempontok mérlegelésével kialakitott befogást a 3. ábra szemlélteti.
A furatmegmunkálásokból adódó előtolóerő felvételét az 1 ülék, az elfordulási elleni megfogást a 2 prizmatikus befogó biztositja. A prizma kialakitása során figyelembe kell venni a H menetes furat elkészitésének hozzáférhetőségét, amit a 3 furat tesz lehetővé.



1. ábra: Munkadarab főbb méretekkel



2. ábra: Megmunkálandó felületek jelölése

Műveletek időbeni sorrendjének meghatározása

A megmunkálás müveleteinek időbeni egymásutánisága az alábbi szempontok alapján határozható meg:
- csak sorbakapcsolható müveletek kiválasztása,
- müveletpárhuzamositási lehetőségek kiválasztása,
- alapváltozatok késziṫése a müveletsorrendre.

Időbeni müveletkiosztás: Egy felületkomplexumon belüli, közvetlenül szomszédos felületek megmunkálási sorrend-kötöttségeinek feltárása.

Egy felületkomplexumhoz tartoznak: A munkadarab azonos felfogásban, azonos megmunkálási módban, azonos támadási irányból forgásba hozott szerszámokkal megmunkálható szomszédos felületek alkotta felületcsoportok.

Felületkomplexumok:
I. Komplexum: (A; B; C) x 4
II. Komplexum: (D; E; F)
III. Komplexum: (G; H; J)
IV. Komplexum: (K)

Komplexumon belüli müveletsorrend kötöttségeinek vizsgálata.

I. Komplexum

A megmunkálás sorrendje időben a technológiából adódik. Értelemszerüen először a furatot kell elkésziteni, majd a süllyesztést és végül a menetfurást kell elvégezni. Mindez négy helyen azonos időben bekövetkezhet.
Képletesen: (A B C) x 4, ami
- időbeni sorrendiséget jelöl
- ismétlődő párhuzamosan végezhető müveletet jelöl.

II. Komplexum

Az előbbieknek megfelelően a sorrend ebben az esetben:

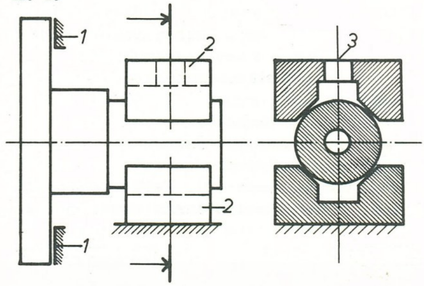
(D E F)

III. Komplexum (G H J)

IV. Komplexum (K)

Időbeni müveletkiosztás: Felületkomplexumok közötti megmunkálási sorrendkötöttségek feltárása. A komplexumok közötti kötöttségeket a technológia és a megmunkáló szerszámok helyigénye határozza meg. A szerszámok helyigényét itt előzetesen vesszük figyelembe.

Az I. és II. komplexum a technológia szempontjából egyidőben megmunkálható, azonban szerszámelférhetőség miatt egymásutáni sorrendet kell meghatározni. Igy: I. II. vagy II. I.



3. ábra: Befogás kialakitása

A II. és III. komplexum müveleti sorrendjét a technológia is meghatározza. Értelemszerüen előbb a D furatot célszerü elkésziteni és ezt követően a G jelüt. Ezen kivül egyidejü megmunkálás esetén szerszámütközés is bekövetkezhet. Igy: II. III.

A II. és IV. komplexumok egyidejü megmunkálása technológia szempontjából megengedett, de szerszámütközés bekövetkezhet. Igy: II. IV. vagy IV. II.
A III. és IV. komplexumok megmunkálása technológia szempontjából párhuzamositható, azonban szerszámelférhetőségi problémák miatt sorrendet kell előirni. Igy: III. IV. vagy IV. III.

Az I. és IV. komplexum megmunkálása bármely esetben párhuzamositható, kizáró okok nem jelentkeznek.
A fentiek alapján, amennyiben későbbi szerszámelférhetőségi probléma nem lesz, ugy felállitható a felületkomplexumok között egy, vagy több megmunkálási sorrend, melyekből később a legkedvezőbb kiválasztható.
Igy: (I. + IV.) II. III. vagy
II. (I. + III.) IV.
(+ párhuzamosan végezhető müvelet).

Műveletsorrend-alapváltozatok kritikája

Elsőfokú térbeli műveletösszevonások lehetőségei és kizáró okai

Elsőfoku térbeli müveletösszevonás: A soros vagy párhuzamos, vagy soros-párhuzamos időbeni kiosztásu müveletek eszközeinek kö-

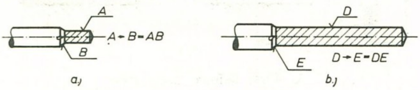
zös munkadarab-, vagy szerszám-forgástengelyre történő csoportositása. Ennek eredménye egy programszerszám.

Közös forgástengelyre csak azonos megmunkálási mód szerszámai vonhatók össze. Véglegesnek akkor tekinthető az összevonás, ha az egyes szerszámelemekhez rendelt technológiai paraméterek összeegyeztethetők.

Az elsőfoku térbeli müveletösszevonást befolyásoló tényezők:

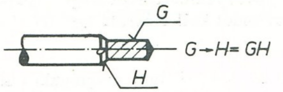
- terhelhetőség (hajtómü),
- szerszámok cserélhetősége,
- forgácstér problémái.

I. Felületkomplexum: II. Felületkomplexum: A 4.a, valamint a 4.b ábrán vázolt módon a



4. a, 4. b. ábrák: Elsőfoku térbeli müveletösszevonás I. és II. komplexumon belül

furó- és süllyesztőmegmunkálás szerszámai egy közös forgástengelyre vonhatók össze. Az összevonás csak a szerszámok cserélhetőségének szempontjából kedvezőtlen, mivel egyik meghibásodása maga után vonja a másik szerszám cseréjét abban az esetben is, ha az még nem indokolt. Kedvező viszont a nagymértékü időmegtakaritás, mely a programszerszám alkalmazásából adódik. Hasonlóképpen elvégezhető egy müveletösszevonás a III. felületkomplexumon belül is (5. ábra).



5. ábra: Elsőfoku térbeli müveletösszevonás III. komplexumon belül

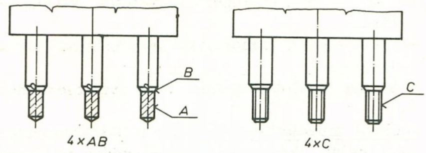
Másodfokú térbeli műveletösszevonások lehetőségei és kizáró okai

Másodfoku térbeli müveletösszevonás: A párhuzamos, vagy soros-párhuzamos időbeni kiosztásu müveletek müveleti eszközeinek egyetlen közös előtolási irányban mozgatott közös orsóelőtét-egységre történő összevonása.

A másodfoku térbeli müveletösszevonást befolyásoló tényezők:

- terhelhetőség (hajtómü),
- szerszámok helyigénye,
- forgácstér helyigénye, problémái.

Másodfoku térbeli müveletösszevonás végezhető az I. felületkomplexumon belül. A müveletösszevonást a 6. ábra mutatja. A párhuzamosan végzett furó, menetfuró müveletek szerszámai egy-egy többorsós előtétegységre



6. ábra: Másodfoku térbeli müveletösszevonás I. felületkomplexumon belül

vonhatók össze. Az összevonást mind a technológia, mind a szerszámelférhetőség lehetővé teszi. További müveletösszevonások nem lehetségesek.

Harmadfokú térbeli műveletosszevonások lehetőségei és kizáró okai

Harmadfoku térbeli müveletösszevonás: Az elsőfokon összevont szerszámok és a másodfokon összevont előtétegységek elrendezése egy megmunkálási helyen.

Egy megmunkálási helyen (állomáson) egy, vagy több munkadarab azonos, vagy különböző helyzetben megmunkálható.

Az összevonás eredménye a célgépstruktura-vázlat.

Az időbeni müveletsorrend egyik lehetséges esete az alábbi volt: II. (I. + III.) IV.

Behelyettesitve a felületkomplexumok betüjeleit, figyelembevéve a másod- és elsőfoku müveletösszevonások eredményeit:

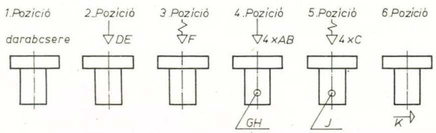
DE F·(4 x AB 4 x C) + (GH J) K

végleges müveletsorrendet kapjuk eredményül. A párhuzamos megmunkálásnál müveletenkénti párhuzamositás végezhető, igy a végképlet alapján megállapitható, hogy a munkadarab megmunkálásához a darabcserével együtt 6 pozició szükséges. A pozicioszám ismeretében elkészithető a célgép strukturavázlata. A strukturavázlat (7. ábra) az egyes poziciókhoz hozzárendeli a megfelelő müveleteket. A vázlat helyes kialakitása a tervezés gazdaságossága szempontjából nagyon lényeges tényező, mivel a poziciómegtakaritás általában egyszerüsitő, költségcsökkentő hatású. A további legfontosabb teendő az egyes

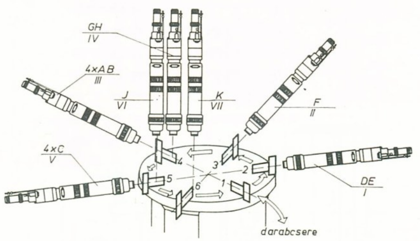
poziciók egymáshoz való kapcsolása, ami körasztal, vagy egyenesvonalu léptetés segitségével oldható meg.

Negyedfokú térbeli műveletösszevonások és kizáró okai

Negyedfoku térbeli müveletösszevonás: A harmadfoku összevonás eredményeként nyert megmunkálási állomások összekapcsolása. Eredménye a célgép diszpoziciós rajza (gépösszeállitás). A negyedfoku térbeli müveletösszevonáshoz, azaz az egyes megmunkálási állomások összekapcsolásához körasztal alkalmazható. A célgép diszpoziciós összeállitását a 8. ábra ismerteti.



7. ábra: Strukturavázlat



8. ábra: Gépösszeállitás

A körasztal nyillal jelölt forgásértelemben végez osztómozgást. Minden egyes osztómozgás egyben egy munkadarab elkészülését is jelenti, melynek a nyersdarabbal történő cseréje az 1 pozicióban kézzel vagy gépi adagolással megoldható. Az osztómozgás során a pozicióknak megfelelő müveletekkel a munkadarab készremunkálása szakaszosan történik.

A diszpoziciós rajz általában a vázoltakon tulmenően tartalmazza az egységek felerősitésének módjait is. A megmunkálóegységek kiválasztása a számitott technológiai paraméterek alapján biztositható.

Technológiai paraméterek meghatározása

A technológiai paramétereket általában táblázatosan adjuk meg (9. ábra), melyben a jellemző adatokat számértékekkel jelöljük. A számitás eredménye az egységek megválasztásához szükséges adatok, valamint az ütemidő meghatározása:

v_{aj} = szerszámhoz, geometriához ajánlott forgácsolási sebesség

e_{aj} = szerszámhoz, anyagminőséghez ajánlott előtolásszámérték

n_{sz} = ajánlott forgácsolási sebességből számitott fordulatszámérték

f = felvett fogásmélység értéke

n_t = tényleges fordulatszámérték; meghatározásánál szempont az n_{sz} lehető legjobb közelitése, valamint programszerszámoknál az összevont szerszámok optimális közös fordulatának felvétele

v_t = tényleges fordulatszámból számitott tényleges vágósebesség, mely a szerszáméltartam szempontjából jelentős érték

F_f = főforgácsolóerő (programszerszámoknál a müveletenkénti értékek összege a kellő biztonság érdekében)

F_e = előtolóerőigény (programszerszámoknál, amennyiben az egyes müveletek végzése együtt is előfordul, összeget kell képezni)

M_f = a főforgácsolóerőből a geometria ismeretében számitott hajtónyomatékigény

T_g = technológiai paraméterekből számitott gépi főidő.

Pozició	Felület	V_{aj}	e_{aj}	n_{sz}	f	n_t	v_t	F_t	F_e	M_f	T_g	Megjegyz.
		mm/min	mm/ford	ford/min	mm	ford/min	mm/min	kp	kp	cmkp	min	
2	·D	18,5	0,15	830		700	16,2	160	144	22	0,5	
	E	15,2	0,15	630				125	86	15	0,07	

9. ábra: Technológiai paraméterek táblázata

Megmunkálóegységek megválasztása

A megmunkálóegységek megválasztása az alábbi paraméterek alapján történik:

n_t = tényleges fordulatszámérték

F_e = előtoló erőigény

M_f = hajtónyomatékigény

s = lökethossz.

A megmunkálóegységek a megmunkálási módnak megfelelő tipusból, a fenti adatok alapján szakkatalógusokból egyszerüen megváláaszthatók.

Célgép vezérlőberendezésének tervezése

A 10. ábrán mutatjuk be a GARDNER-DENVER, valamint FESTO elemek felhasználásával megtervezett vezérlőberendezést.

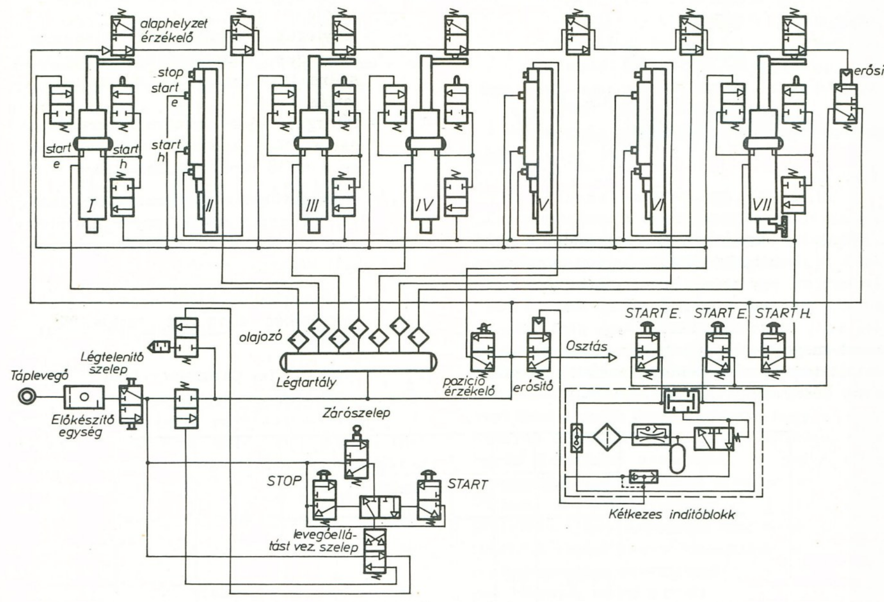
A 10. ábrán vázolt vezérlőberendezés a rendszer alaphelyzetét ábrázolja. A táplevegő a légtelenitőszelep müködtetése esetén a levegőelőkészitő egységen keresztül áramolva eljut a 2/2 tipusu utszelephez, valamint a hálózatra kapcsoló vezérléshez.

Hálózatra történő kapcsolás

Az ábrán látható elzárószelep kulcsos kialakitásu, a kulcs behelyezésével és elforditásával, valamint a START nyomógomb müködtetésével a levegőellátást vezérlő szelepet müködtetett állapotba hozzuk. A szelep müködtetett állapotban a 2/2 utszelep vezérlésével a gépet hálózatra kapcsolja.

Hálózatról történő lekapcsolás

Müszaki hiba, balesetveszély esetén a STOP nyomógomb müködtetésével lehet a gépet a hálózatról lekapcsolni. A levegőellátást vezérlő szelep ekkor elenged és a megfelelő 2/2 utszelep vezérlésével a munkagép hálózatrendszerét a légtérre köti, a berendezés az energiaellátás hiányában azonnal leáll. Az energiaellátás a müszaki hiba, vagy balesetveszély elháritása után a START nyomógomb müködtetésével biztositható.



10. ábra: Vezérlés

Célgép inditása

A megmunkálás inditása a START E nyomógombok egyidejü müködtetésével valósitható meg. A kétkezes inditás alkalmazása munkavédelmi szempontból indokolt és biztositja, hogy a gépkezelő az inditás során kikerüljön a gép munkateréből. Az egyidejü müködtetésre vonatkozó időmegkötöttség 0,2-0,5 s. Az inditás másik feltétele, hogy a megmunkálást végző egységek alaphelyzetben legyenek és müködtessék hátsó helyzetkapcsolóikat. A START E nyomógombok táplevegőellátása egy erősitőfokozaton keresztül csak az egységek alaphelyzetében biztositható.

A megmunkálási ciklus lefutása

A START E nyomógombok kimenőjele egy erősitő közbeiktatásával vezérli a körasztal osztómozgásának inditását. Az osztómozgás megtörténtét a pozicióérzékelő müködtetése jelzi, mely ekkor inditja a megmunkálóegységek fő- és mellékmozgását. A pozicióérzékelő folytonos kimenőjele önvezérléssel rövid időn belül (a speciális kialakitásból adódik) megszünik. A megmunkálóegységek a beállitott lökethossz elérése után müködtetik saját véghelyzetkapcsolóikat, amelyek az egységek hátsó véghelyzet felé irányuló mozgását inditják. A rendszer alaphelyzetben, ujrainditásig állva marad.

Alaphelyzet biztositása külső vezérléssel

Az alaphelyzet külső vezérléssel a START H nyomógomb müködtetésével is biztositható. Használata általában gépbeállitáskor, müszaki hiba, balesetveszély esetén indokolt.

Munkadarabcsere

Az elkészült munkadarab eltávolitása és a nyerstermék behelyezése kézzel, a megmunkálási ciklus alatt történik meg. Természetesen ez a megoldás feltételezi, hogy a darabcsere a ciklus lefutási ideje alatt megvalósitható, ellenkező esetben a darabidőt a csere jelentős mértékben megnöveli.

Egységek levegőellátása

Az egységek levegőellátása olajozó közbeiktatásával történik.

Összefoglalás

Az ismertetett eljárás következetes alkalmazásával bármilyen bonyolult célberendezés szisztematikus tervezéssel felépithető.
A gyártmányelemzéssel, a technológia analizisével a munkadarab minőségi előirásait teljes mértékben kielégitő gyártmány készithető. Biztositható a legegyszerübb struktura, a legkevesebb elemfelhasználás, mely tekintettel az egységek viszonylag magas áraira, jelentős tényező a gazdaságosságot meghatározó paraméterek alakulásában.

A Bolgár Tudományos Akadémia koordináló szerepe a szocialista országok alapkutatásainál

A Bolgár Tudományos Akadémia 1976/77-re vette át először a szocialista országok sokoldalu együttmüködésének keretén belül az elapkutatásokkal foglalkozó kutatási központok koordinátorának szerepét. Fő feladatait az alábbiakban látja:

- a sokoldalu együttmüködés szerkezetének további tökéletesitése
- a szakbizottságok tapasztalatainak általánositása
- a közös kutatási eredmények gyakorlati alkalmazásának gyors megvalósitása.

Ezen a módon járul hozzá a Bolgár Akadémia a tudományos kutatási potenciál egyesitési folyamatának továbbfejlesztéséhez, a szocialista országok gazdasági és tudományos integrációjának magasabb szintjéhez.

(Feingerätechnik, 25.k. 7. sz. 1976. jul.)

Beszédleplező berendezés védi a telefonbeszélgetéseket

Már léteznek hatásos módszerek a bizalmas telefonbeszélgetések lehallgatásának a megakadályozására. A Siemens olyan berendezést fejlesztett ki, amely a közvetlen lehallgatást lehetetlenné teszi, mert a lehallgató csak hangzavart észlel. A rendszer müködési elve: a beszéd-sávot (275...3025 Hz) 5 sávra osztja, az egyes sávokat előre meghatározott kombinációk szerint (összesen 10^8 lehetősége van) időben összekeverve viszi át, a vevő-oldalon ugyanazt a kombinációt beállitva az eredeti 20...80 msec-el késleltetett sávokat a helyére rakja. A beszélgetés előtt egy hangfrekvenciás jel átvitele biztositja az adó- és a vevőszinkron futását. Mind álló, mind mozgó telefonállomásokhoz csatlakoztathatók.

(Funkschau, 48.k. 5.sz. 1976. febr.)

ÁDÁM ANTAL - JUHÁSZ ENDRE
(MME) (OMH)

A MESUCORA '76 A MŰSZER- ÉS VEGYÉSZMÉRNÖK SZEMÉVEL

A közlemény szakmai áttekintést ad a MESUCORA'76 (Párizs) nemzetközi kiállitáson és kongresszuson bemutatott ujdonságokról az ipari és analitikai méréstechnika, valamint a folyamatszabályozás témakörében. Kiemeli az irányitástechnikai szakterület müszaki-fejlesztési kérdéseiben mutatkozó nemzetközi fejlődési irányzatokat és tendenciákat.

ETO: 53.08; 543.08; 681.5

Mi a MESUCORA?

A müszer-automatika-analitikai szakterület legrangosabb és legismertebb rendezvényei Európában az INTERKAMA (Düsseldorf), az ACHEMA (Frankfurt/Main), az IEA-ELECTREX (Birmingham) és a MESUCORA (Párizs). E szakmai kiállitások és kongresszusok megrendezésére 3-évenként kerül sor.
A méréstechnika és automatika szakterületen tevékenykedő francia vállalatok összefogó szervezete, a MESUCORA 1976-ban a VI. nemzetközi kiállitását rendezte meg, amelylyel párhuzamosan tudományos-müszaki kongresszus lebonyolitására is sor került.

MESUCORA nemzetközi szakkiállitás

A legutóbbi, 1976.-évi MESUCORA-kiállitáson a statisztikai adatok alapján 48 000 látogatót fogadtak, amelyből több mint 5000 fő külföldi volt, 25 országot képviselve. Az előzetes felmérések alapján a VI. MESUCORA-n (1976) 80 000 látogatót vártak, s a kiállitást megtekintő külföldiek számát 8-9000 főre becsülik. A VI. MESUCORA-n 23 ország 940 cége állitott ki, 42 000 m^2 hasznos kiállitási területen. (A MESUCORA hivatalos katalógusában 551 cég adatai álltak a látogatók rendelkezésére.) A cégek közül 370 francia (40%) volt, mig a legjelentősebb külföldi kiállitó országok a következők voltak: USA 190 cég, NSZK 125 cég, Nagy-Britannia 101 cég, Svájc 35 cég stb. A külföldi cégek az összes kiállitási terület 55%-át vették igénybe. Feltünő volt, hogy sok nemzetközileg ismert cég (IBM, Hartmann-Braun, Bailey, Honeywell stb.) francia vállalatával képviseltette magát.

Strukturáját tekintve az idei MESUCORA hármas jelleget mutatott: a müszer-automatika-analitika szakterület mellett az erősáramu készülék- és berendezésgyártó ágazat, továbbá az elektronikus alkatelemek témakör is megfelelő sullyal szerepelt.

MESUCORA nemzetközi szakkongresszus

A kiállitással egyidőben került megrendezésre a 3-napos kongresszus, amelyen a kiadott névsor alapján 346 fő regisztrált résztvevő vett részt, 11 országból. A kongresszust alapvetően a francia részvétel jellemezte.

A MESUCORA-kongresszuson idén ujitást vezettek be: az első napon 4 plenáris, átfogó előadást tartottak neves francia szakemberek, mig az ezt követő két napon kerekasztal-megbeszélés jelleggel, - de gyakorlatilag szakmai szekció formájában - négy kiemelt témakört dolgoztak fel:

- áramló közegek (alapvetően folyadékok) mennyiségmérése,
- az ipari folyamatirányitó készülékek fejlesztési eredményei,
- környezetvédelem (viz, levegő, zaj),
- fizikai (mechanikai) paraméterek mérésének felhasználása ellenőrzési és irányitási célokra.

A kerekasztal-megbeszéléseken ismert cégek (Bailey, Fischer-Porter, Hewlett-Packard, Telemecanique, Honeywell, Foxboro, Rosemount, Schlumberger, DISA, Polymetron, Philips, továbbá több francia cég) képviselői adtak elő, bemutatva vállalatuk legujabb fejlesztési eredményeit (rendszerint müszert, készüléket, rendszert). Egy-egy szekcióban

8-11 előadásra és az azokat követő szakmai vitákra került sor.
A legnagyobb érdeklődés az irányitástechnikai készülékek és rendszerek témakör iránt nyilvánult meg. Alig maradt el ettől az áramlásmérés, bizonyitva, hogy e kérdésre ma jelentős figyelem irányul.
A következőkben - a teljesség igénye nélkül - áttekintést nyujtunk a MESUCORA-kiállitás és -kongresszus szakmai érdekességeiről és ujdonságairól, az irányitástechnikával foglalkozó müszermérnök és a méréstechnika müszeres analitika területét müvelő vegyészmérnök szemszögéből. Ez egyuttal meghatározza az érdeklődési területünket és az exponált témák jellegét is.

Az ipari méréstechnika és az irányítástechnika újdonságai

Érzékelők és távadók

Feltünő, különösebb ujdonsággal nem lehetett találkozni, legfeljebb a kinálat állandó növekedését lehet megemliteni.
Az érzékelőknél a fejlesztés az üzemálló kivitel, a szélsőségesebb üzemi és mérési paraméterek teljesitése és a további miniatürizálás felé halad. Ez utóbbira jó példát jelentenek az amerikai Entran Devices Inc.cég miniatür piezorezisztiv nyomásérzékelői, amelyek mind statikus, mind dinamikus mérések végrehajtására alkalmasak. A félvezető érzékelők alkalmazása (nyomás- és áramlásmérőkben) tovább terjed, azonban korántsem a kezdeti nagy lendülettel, elsősorban hőmérsékletfüggési és stabilitási okok miatt. A félvezető nyomásérzékelők mérő, kompenzáló és jelfeldolgozó áramkörei nagyintegráltságu mikroáramköröket tartalmaznak, igy kis kártyaméretekben a távadóban elhelyezhetők.
A villamos távadók döntő többsége kétvezetékes és szabványos áramjel-kimenettel rendelkezik, azonban terjed a frekvencia-kimenet is, egyrészt a jelprocesszorok alkalmazása révén, másrészt a zavarmentes jelátvitel biztositása érdekében.
A mérő paraméterek spektrumában a fizikai jellemzők mérése (és szabályozása) mellett egyre elterjedtebbé és fontosabbá válnak a fiziko-kémiai (anyagösszetételi) tulajdonságok.

Mikroelektronika és digitalizálás

Az érzékelők és távadók áramköri megoldásainál a félvezető és mikroelektronikai elemek számottevő alkalmazása mellett a másik momentum a digitalizálás. Az érzékelőket és távadókat gyártó cégek érdeklődése eltolódott az elektronika és a digitalizálás felé. A mikroprocesszorok megjelenésével egy sor jelfeldolgozási funkció (karakterisztika-korrekciók, linearizálás, zavarjelszürés, jelátalakitás, adattömörités és kondicionálás stb.) decentralizálhatóvá vált, s ezzel a lehetőséggel ma már élnek is a gyártócégek. A távadóknál alkalmazott és a jelfeldolgozást végző logikák müszaki nomenklaturájára külön elnevezés is született: a jelprocesszor fogalma.

A közegáramlásmérés jelentősége

A MESUCORA-kiállitás és-kongresszus anyaga egyaránt megerősitette azt a nemzetközileg jól megfigyelhető tényt, hogy az áramló közegek mennyiségmérésének jelentősége nagymértékben megnőtt az utóbbi években. A folyadékok és gázok áramlásmérésénél egyre több uj módszer kerül felhasználásra. Az ultrahangos és lézersugaras áramlásmérés ma már szinte nem is számit ujdonságnak, figyelemre méltó viszont e módszerek egyre érettebb ipari alkalmazása. A Fischer et Porter cég képviselője előadásában részletesen taglalta az örvényhagyó áramlásmérők (VORTEX SHEDDING METER) fejlesztése és gyártása terén elért eredményeiket. Ritkaságnak számitó áramlásmérő fejlesztéséről adott számot a francia Cie BERTIN cég előadója: a Coriolis áramlásmérőről, melyben a Coriolis-gyorsulásból támadó erőhatást használják fel tömegáramlás-mérésre. A francia petroleumipari megbizásból végzett kisérleti munka ugyan még nem zárult ipari gyártmánnyal, azonban a kutatási eredmények figyelemre méltóak, mert egy- és kétfázisu ideális és nem-newtoni folyadékok tömegáramlás-mérésére egyaránt alkalmas lineáris és 1 ... 3% pontosságu ipari áramlásmérő megalkotására biztosit a módszer lehetőséget. A Société BEN cég vezérigazgatója speciális mágnesszondás áramlásmérőt mutatott be, amely több (rendszerint 3) elektromágneses gerjesztésü szondával mért érték matematikai átlagát vagy vektori összegét szolgáltatja. A rendszer villamosan vezető folyadékok áramlási sebességmérésére alkalmas a 0...25 m/s mérési tartományban, 1000 bar közegnyomásig. Jól jellemző hasonlattal ez a mérőrendszer egy elektromágneses Pitot-csőnek tekinthető, s többféle méretben készül. A MESUCORA kongresszuson hallani lehetett még mérőperemet tartalmazó hidraulikus Wheatstone-hidról és az ezt felhasználó

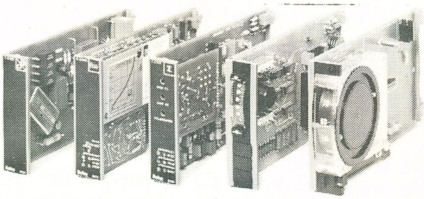
FLOTRON áramlásmérőről, valamint az ipari áramlásmérés néhány karakterisztikus és speciális felhasználási területéről (gázipari mennyiség- és hőmennyiségmérés, alacsony hőmérsékletü folyadékok /kryogének/ mérése).
A fenti előadások inkább ujdonságokat nyujtottak, a MESUCORA kiállitási része azonban az áramlásmérők területén főként a már ismertebb uj megoldásokat mutatta be: pl. turbinás áramlásmérőket (a Kent Instruments cég 5 alternativ tipusa és a MECI francia cég "Debitmetre" távadója), indukciós áramlásmérőket (Fischer et Porter cég 10 D 1440 tipusa, és a Schlumberger DEBIMAG II. készülékcsaládja), a BEN-cég (Marseille) különböző elektromágneses áramlásmérőit (SL 65 és S 65 tipusok) és örvényhagyó áramlásmérőt (Fischer et Porter cég 10 SG/SL3000 VORTEX tipusa) lehetett látni a cégek kiállitási területén, valamint hirdetési és müszaki prospektusanyagaiban.

Irányítástechnikai készülékek és rendszerek

A folyamatszabályozás hagyományos eszközei korszerü kivitelben

A hagyományos villamos folyamatszabályozás és folyamatmüszerezés területén ujdonságnak számitó megoldásokkal tulajdonképpen nem találkoztunk. A választék és a kinálat rendkivül nagy, a berendezések azonban elsősorban csak korszerübb és szebb kivitelben nyujtanak többet és nem a funkciókban, vagy a rendszertechnikai megoldásokban.
Az épitőkocka-elv szerint felépitett rendszerek gazdag variációs lehetőségeit és flexibilitását a moduláris felépitésü egységek biztositják, amelyek szinte kártyaméretig lebontottak. A hordozó változatlanul a 19"-os Europecard kártyaméret. Az egyes cégek megoldásai mind rendszertechnikailag, mind pedig készüléktechnikailag nagy hasonlóságot mutatnak egymáshoz. Gyakran csak a szin vagy a diszités ad eltérést. A nemzetközi szinvonalat képviselő néhány müszergyártó cég irányitástechnikai rendszerei - amelyek müszaki és esztétikai szempontból is figyelemreméltóak - a következők: Foxboro-cég SPEC 200; Schlumberger-cég VISIMAT; Bailey-cég 9020-rendszer; MECI-cég OPTONIX; Kent-cég Flexel (és K 70 és K 90 számitógépes adatgyüjtő és folyamatirányitó rendszer) stb. Az 1. ábrán példaként a Bailey-France cég 9020 rendszerének néhány moduleleméről mutatunk be fotót.

Az irányitástechnikában az elektronika és a pneumatika arányeltolódása tovább tart az elektronika javára. Ezt a cégek ugy próbálják ellensulyozni, hogy a pneumatikus rendszereket korszerüsitették, rendszertechnikai és



1. ábra: A Bailey-France cég 9020-jelzésü korszerü analóg folyamatirányitó rendszerének néhány moduleleme

készüléktechnikai felépitésben, valamint funkciókban és szolgáltatásokban a pneumatikus berendezések nagymértékben hasonultak a villamos megoldásokhoz. Külsőre gyakran alig lehet a villamos és pneumatikus irányitástechnikai készülékeket egymástól megkülönböztetni. A legtöbb nagy cég villamos rendszere mellett kifejlesztette és propagálja saját pneumatikus rendszerét is. Például a fenti cégek megfelelő pneumatikus rendszerei: Schlumberger-cég VISITEST; MECI-cég Flutronic; Kent-cég Flexair és P 3000 rendszer stb. A pneumatika visszaszorulása ellenére jelentőségéből nem veszitett, mert több olyan eset van, amikor előnye vitathatatlan. Pneumatikában - a fluid technikát is beleértve - nem volt tapasztalható ujdonság. A közeljövőben sem várhatók uj eredmények, kivéve a gyártástechnológiai megoldások további korszerüsödését.

Az analóg és a digitális funkciók közeledése

Az irányitástechnikai készülékeknél és rendszereknél egyre inkább elmosódnak a határok az analóg és a digitális megoldások között. Mindkét technikát ügyesen kombinálják a gyártó cégek az előnyök kihasználása céljából. Szemléltetésül két rendszerre hivatkozunk. Az egyik a Rosemount-cég hazánkban már jól ismert, propagált és bemutatott DIOGENES folyamatirányitó gépe, amely a MESUCORA-n mind a kiállitási, mind pedig az előadási anyagban karakterisztikus megvilágitást kapott.
Másik példaként a Foxboro-cég törekvéseit hozzuk fel. A Fox 2-30 irányitási rendszer batch-processing feladatok megoldására szolgál (pl. fermentációs üzem irányitása). Ez a

rendszer tulajdonképpen DDC-ként üzemel, PDP 11 géphez csatlakozva, azonban természetesen átkapcsolható automatikus analóg és kézi üzemmódra is. Rugalmas kompatibilitás van a cég SPEC 200 analóg folyamatirányitó készülékeivel és rendszerével. A real-time perifériák és az analóg egységek csatlakozásánál figyelemre méltó az INTERSPEC rendszer koncepciója.

Előtérben a mikroprocesszor!

Napjainkban a legmeghatározóbb hatást az irányitástechnikai berendezésekre mind rendszertechnikai, mind pedig készüléktechnikai szempontból a mikroprocesszorok jelentik. A mikroelektronikai technológia rohamos fejlődése, a bitre számitott árak meredek csökkenése a mikroprocesszorok, a programozható logikák és a nagyintegráltságu (LSI) negyedik generációs további mikroelektronikai alkatelemek (pl. a hibridelemek, az un. "makrokomponensek") növekvő elterjedését teszik lehetővé.

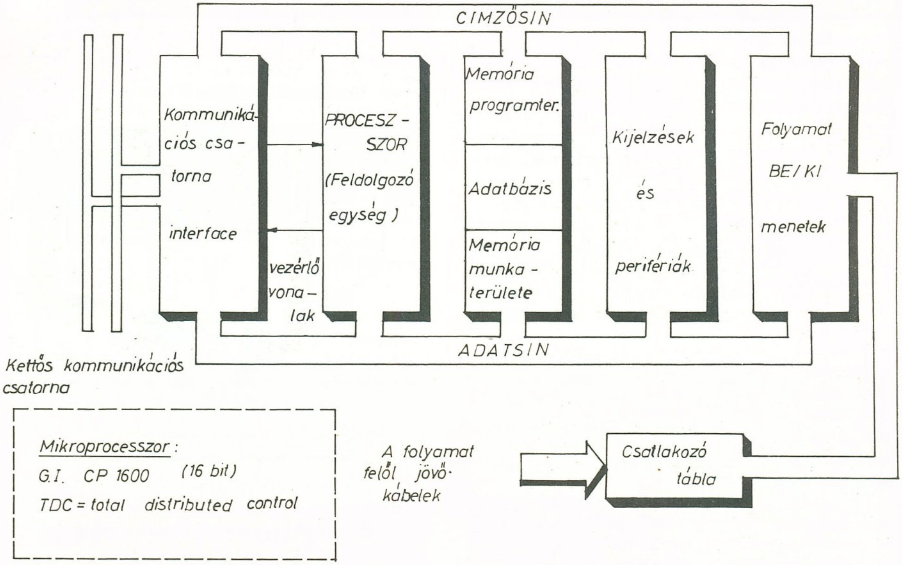
A folyamatszabályozás kezdeti korszakát a helyi telepitésü és autonóm müködésü megoldások jellemezték. Ezt követték a központi irányitóterem szervezésü analóg villamos és pneumatikus irányitási rendszerek. A rendszer és a funkciók centralizálása a számitógép megjelenésével tovább fokozódott, s az irányitási struktura és hierarchia jónéhány változata alakult ki. A dialektikus fejlődési spirál azonban az irányitástechnikában is érvényesül, s ma ismét eljutottunk - de jóval magasabb szinten - a decentralizált, intelligens, helyi irányitástechnikai készülékekig és megoldásokig. Mindezt a mikroprocesszorok alkalmazása biztositja.

A MESUCORA-n és a birminghami IEA-ELECTREX kiállitáson bemutatott vagy ismertetett mikroprocesszoros irányitástechnikai készülékek és rendszerek közül a legkiforrottabb gyártmánycsaládot - elsősorban rendszer oldalról - a Honeywell mutatta be. A MESUCORA-kongresszuson érdekes előadásban ismertették TDC 2000 tipusu (Total Distributed Control) irányitástechnikai rendszerüket, amelyben G.I. CP 1600 jelzésü 16 bites mikroprocesszort alkalmaznak (lásd a 2. ábrát). A rendszer decentralizált funkciójú és mikroprogramos strukturáju, továbbá jellemzője a számitógép-kompatibilitás és a korszerü architektura. Egy mikroprocesszoros blokk 28 algoritmust valósit meg. Ipari irányitástechnikai tapasztalatok alapján a TDC 2000 rendszer már 10 analóg szabályozási hurok esetén gazdaságosan alkalmazható, mert alig 10 %-os többletköltség jelentkezik csak a hagyományos megoldáshoz képest. A mikroprocesszor felhasználása tehát nemcsak müszaki, hanem gazdasági előnyöket is biztosit, hiszen a szakirodalomból közismert, hogy DDC-nél a számitógépes rendszer költségei csak mintegy 40...50 szabályozási körnél csökkennek a hagyományos analóg folyamatmüszerezés költségei alá.

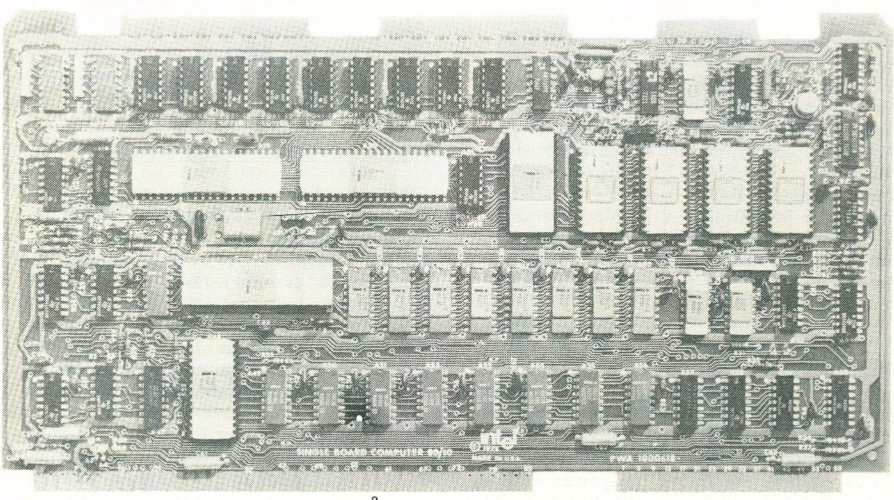
Néhány mikroprocesszoros és programozható logikáju irányitástechnikai egység, készülék és rendszer

- SODETAG- F.A.I. francia cég: MAT-80 irányitástechnikai mikrogéprendszer, INTEL 8080 chipek, REPROM és RAM tipusu memóriák felhasználásával. Cross-assembler rendszertechnikai csatlakozás a MITRA-15 kisszámitógéphez.
- BELL and HOWELL (USA): RMS-500 "Standard" mikroszámitógépes folyamatmüszerezési rendszer, PM 16 sorozatjelü folyamatirányitási célu mikroszámitógép egységek (PM 16 mikroszámitógép és PROM programtárolók).
- NEGRETTI and ZAMBRA (Nagy-Britannia): a cég korábbi müszergyártó profiljától eltérően előrukkolt az MPC 80 mikroprocesszoros szabályozóval, amelyet Birminghamben az IEA kiállitáson mutattak be először, s Párizsban a MESUCORA-n tablóval szemléltették. Egyszerü, ügyes, tömeggyártható berendezésnek minősithető, amely iránt feltehetően nagy lesz az érdeklődés.
- INTEL Corporation (USA): ujdonság az SBC 80/10 tipusu kártyaméretü mikroszámitógép, Intel 8080 A tipusjelü CPU-val, széles körü felhasználási lehetőséggel. (Fotó a 3. ábrán látható.)
- BURR-BROWN Research Corp. (USA): MICROMUX elnevezésü mikroprocesszoros adatgyüjtő és adatfeldolgozó rendszer.

A mikroprocesszorok és a programozható logikák elemkészlete elsősorban az INTEL, BURR-BROWN, MOTOROLA, MOSTEK (Fairchild) cégek gyártmányaiból kerül ki. Figyelemre méltó az opto-elektronikus elemek és makrokomponensek (szigetelőerősitők és leválasztók, zavarjel-elháritás és robbanásvédelem céljából) elterjedésének érez-



2. ábra: A Honeywell-cég TDC 2000 mikroprocesszoros, decentralizált folyamatirányító rendszerének elvi felépitése



3. ábra: Az Intel Corp. legujabb, 6 3/4 " x 12 " kártyaméretü mikroprocesszoros számitógépe (SBC 80/10)

hető kiterjedése irányitástechnikai rendszerekben és készülékekben (BURR-BROWN, Fischer et Porter, Bailey stb.).

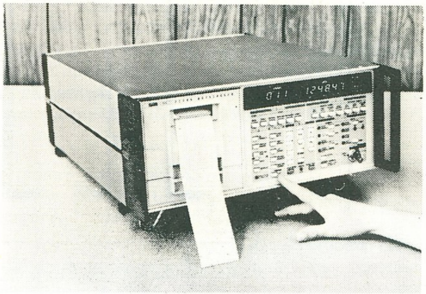
A mikroprocesszorok alkalmazása nemcsak szabályozástechnikai célokra szolgál, hanem többféle vezérléstechnikai feladat megoldására is. Néhány tipikus példa: batch-processing (nemfolytonos technológiai folyamatok sorrendi szabályozása) különböző keverési, mérlegelési, adagolási célfolyamatok vezérlésére, operativ adatgyüjtők és jelkondicionálók (MECI-cég), fizikai-kémiai nagyberendezések (gáz- és folyadék-kromatográfok, spektrofotométerek, orvosdiagnosztikai rendszerek stb.). E témakörrel azonban itt nem foglalkozunk.

A mikroprocesszoroknak és a programozható logikáknak az irányitástechnika legkülönbözőbb területein való alkalmazásai mellett feltétlenül szólni kell még arról a meglepően gazdag választékról is, amely a különféle intelligens és automatikus müködésü mérőmüszerekben volt tapasztalható. Itt most példaként csak a Burson-Marsteller International csoporthoz tartozó holland-nyugatnémet Fluke B.V. cég eredményeire utalunk, hogy rámutassunk e gyártási és fejlesztési témakör eredményes müvelésének lehetőségére. Az emlitett cég több mikroprocesszor-vezérlésü mérőmüszert mutatott be, pl. adatgyüjtőket - lásd a 4. fotót - (Logiktester, Modelle 3010 A, 6011 A és 2240 A) kis egyenfeszültségek, illetve hőmérséklet mérésére 60...1000 csatornával, amelyek egy része (10 csatorna, vagy 10...100 csatorna-csoport) programozható. A Logiktester Modell 3010 A gyorsprogramozást és tesztelési vizsgálatot tesz lehetővé. A mikroprocesszoros készülékcsalád másik tagját képviselte a Synthesizer Modell 6011 A sokoldalu felhasználásu jelgenerátor, amelynél tasztaturával a frekvencia- és amplitudótartomány rugalmasan programozható, s változtatható a moduláció (AM vagy FM) tipusu is.

A mikroprocesszorok növekvő elterjedése mellett azonban még egy érdekes és fontos momentumra kell rávilágitani.

A programozható kalkulátorok alkalmazása kezd uj lendületet venni, s perspektivikusnak itélhető meg. Ennek a software/hardware költségarányok elemzése és a mikroprocesszoros rendszerek szabad programozásának és kapacitásának ma még (a REPROM-ok ellenére) kétségtelenül meglévő merevsége az alapvető oka.

A felhasználói programrendszerekben sokkal rugalmasabb és dinamikusabb megoldásokat biztosit a tasztaturás operátori beavatkozás, s igy szélesebb körü, menetközben változó alkalmazásokra nyilik mód. (A MESUCORA-kongresszus mikroprocesszoros miniszámitógépes témájának vitájában hangzott el, hogy



4. ábra: Egy a sok korszerü miniadatgyüjtő közül: a Fluke-cég mikroprocesszoros gyártmánya (Modell 2240 A)

multiprogramozásnál és magas szintü programozási nyelvek esetében a software/hardware költségarány 2:1 értékre becsülhető.)

Érdekes, hogy a mikroprocesszor-kalkulátor versengés terén a MESUCORA-n tapasztaltakkal megegyező benyomást lehetett nyerni az NDK Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt "Messinformationssysteme" nemzetközi tudományos ülésszak szakmai vitája során is, 1976. juniusában. Ez az egybeesés felhivja a figyelmet a témakör aktualitására és további alaposabb szakmai megvizsgálására.

Felhasználási területek szélesedése

A MESUCORA-n a fő mottó az anyag- és energiatakarékosság elősegitése volt a mérés és irányitástechnika felhasználásával.

Az irányitástechnika és a folyamatmüszerezés fejlődését és elterjedését jól szemléltetik a tipikus felhasználási területek is. A földgáz- és kőolajipar (szállitás, elosztás, feldolgozás) mellett a vegyipar különböző ágazatai emelhetők ki. A hőtechnikai és energiaipari alkalmazásokkal kell a sort folytatni, ahol a fő motivum - szintén - az energia- és anyagtakarékosság (pl. kazánszabályozások, égővezérlések és automatikák stb.). A korábbihoz képest nagyobb érdeklődés nyilvánult meg az acélipari automatizálás iránt (pl. a Kent-cég eredményei a metallurgia különböző területein). A legtöbb cég irányitástechnikai rendszereinek propagálására installációinak részletes referencialistáját is

megadja (pl. gazdag és sokoldalu anyagot publikált a Bailey-France cég, amely ma már közel sem csak a hőtechnikai és energetikai ipar területén tevékenykedik). Szólni kell még a telemechanika területén tapasztalt intenziv fejlődésről is (vizgazdálkodás és szénhidrogénipar). A legtöbb cég e kérdést kiemelt feladatnak tekinti és külön rendszereit ennek megfelelően fejleszti (pl. Kent-cég K 70 Dataflex rendszere). Hasonlóan rohamos fejlődés tapasztalható a nukleáris technika ipari alkalmazásaival járó speciális mérés- és irányitástechnikai feladatok és követelmények megoldása terén.

Végül, de nem utolsósorban hangsulyozni szeretnők azt, hogy manapság az irányitástechnikai készülékekkel és rendszerekkel szemben támasztott elvárások sorában kétségtelenül a megbizhatóság áll az első helyen.

Fizikai-kémiai méréstechnika és analizátorok

Környezetvédelem

A kongresszus egy külön ülésszakán foglalkozott környezetvédelmi mérésekkel. Ismertetésre került a SURECO telefonhálózaton keresztül müködő francia vizellenőrzési rendszer és a SCHLUMBERGER levegő-szennyezettség-mérő müszercsaládja.
A további előadások alapszinten foglalkoztak amperometriás (polarográfiás), voltametriás (ionszelektiv-elektródos), fotometriás, infraabszorpciós és kémiai viz-szennyezettségmérési módszerekkel, valamint a füstgáz zavarosságmérése alapján olajtüzelések szabályozásával. Az előadások gyártmány- és rendszerismertető szinvonaluak voltak, szakmai ujdonságot nem nyujtottak.

Összetételmérő-müszerek fejlődési irányzata

Az összetételmérő-müszerek területén - megegyezően a szakirodalomból és prospektusanyagokból nyert információval - uj mérési elvek alkalmazásával nem találkoztunk. A fejlődés az elektronikus elemek és kisszámitógép-mikroprocesszor rendszerek kiterjedt alkalmazásával jellemezhető. Három párhuzamos irányzat figyelhető meg:

1. Az egyszerü, kismüszerek területén (pH-mérők, konduktométerek, koloriméterek, polariméterek, higrométerek stb.) a digitális kijelzés alkalmazása, logaritmikus, exponenciális átalakitók beépitése, linearizálás, a pontosság, stabilitás növelése. Rendkivül sok, kis és nagy müszergyártó vállalat jelentkezik ezekkel a termékekkel, gyakorlatilag azonos specifikációkkal.
2. Sorozatvizsgálatok céljára szolgáló automata analizátorok fejlesztése, mikroprocesszoros vezérléssel és kiértékeléssel. Az ezen a területen már régebben ismert készülékrendszerek (Braun, Mecolab, Aminco, Techicon, Du Pont stb.) mellett egyre ujabbak jelennek meg.
Ilyen például az Orion automata analizátor rendszer, amely kizárólag ionszelektiv elektródokat alkalmaz érzékelőként. Sokoldaluságának jellemzésére néhány adat:
Alkalmazási terület: viz, talaj, élelmiszer, gyógyszer, vérszérum, vizelet, galvánfürdő.
Vizsgálható komponensek: NH_3, NH_4^+, Cl^-, Br^-, J^-, F^-, CN^-, NO^-, NO_2^-, PO_4^{3-}, CO_3^{2-}, CO_2, Cl_2, H_2S, SO_2, K, Na, Cd, Ca, Cu, Pb, Ag stb.
Óránként 60 minta vizsgálható, automatikus kalibrálással.
Digitális kijelzés, kinyomtatás.
A mérési program modul-cserével változtatható.
3. A harmadik fejlődési irányt számitógéppel, illetve mikroprocesszorral egybeépitett analitikai nagymüszerek létrehozása jellemzi. Ezek a megoldások ismertek már régebben olyan müszereknél, amelyeknél a kiértékelés bonyolultsága vagy az igényelt mérési sebesség másképpen nem volt elérhető (automata emissziós spektrométerek, röntgen-fluorescenciás spektrométerek, tömegspektrométerek, Fourier-transzformációs spektrométerek). Jelenleg ezt a lehetőséget kiterjesztik olyan müszerekre is, amelyeket eddig kézi beállitással és müködtetéssel, szokásos kiértékelési módszerekkel alkalmaztak. Ennek az irányzatnak néhány, a MESUCORA-n kiállitott jellegzetes példája:

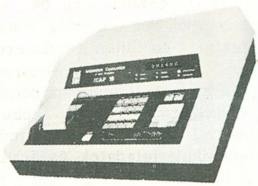
- Polarográf. Princeton Applied Research, Mod. 374. 16-bites mikroprocesszor beépitésével oldják meg a mérési folyamatok irányitását és az eredmények kiszámitását. Hét polarográfiás módszerre programozott, a mérések előkészitő müveleteitől a kiértékelésig. A mérési paraméterek digitálisan adhatók be. A felvétel során az elektródrendszer esetleges hibáit észleli, a mé-

rést ismétli, illetve a hibásnak itélt adatot a további feldolgozásból kizárja. A mési görbét digitális jelátlagolás után tárolja, korrigálja az alapoldatban felvett görbével, s koordináta-irón felvett görbék tárolt adatai alapján meghatározza a koncentrációértékeket. Mindezek még távolról sem meritik ki a müszerbe épitett összes lehetőségeket és megoldásokat. Ilyen jelfeldolgozási minőség mellett a mérési lánc leggyengébb pontjává a mérőcella és elektródrendszer vált, ezért teljesen uj konstrukciós megoldásokat alkalmaztak.

- Gázkromatográf. Hewlett-Packard 5830A, Varian Automata Gázkromatográf. Mindkét müszer közel azonos alapelveken épül fel, külön egységként alkalmazott mikroprocesszorral. Ez tárolja a müködési paramétereket, szabályozza és vezérli a gázkromatográf müködését, elvégzi a kiértékelést és az eredményt kirajzolja és kinyomtatja a kapott számitási utasitás szerint. Mindkét készülék fejlettségi szintje az előbb ismertetett polarográffal azonosnak tünik.

Az 5. ábrán a francia LTT (Lignes Télégraphiques et Téléphoniques) cég mikroprocesszoros digitális integrátora látható, amely a gáz- és folyadékkromatográfiában széles körben felhasználható.

- Atomabszorpciós spektrofotométer, Perkin-Elmer 460. Ugyancsak mikroprocesszorral egybeépitett készülék, az előbbi példákban



5. ábra: A francia LTT-cég ICAP 10 jelü digitális integrátor-kalkulátora (gáz- és folyadékkromatográfiás célra) az első európai ilyen jellegü mikroprocesszoros készülék

felsorolt funkciókon kivül elvégzi a nemlineáris kalibráló görbéhez történő illesztést is.

Reméljük, hogy a MESUCORA-kiállitásról és kongresszusról adott rövid, mozaikszerü beszámoló is érzékeltetni tudta azt a változatlanul tartó müszaki fejlődést, amely a méréstechnikát és az irányitástechnikát jellemzi - kiemelve a meghatározó irányzatokat.

FEJPÉNZ ÁRAMKÖRTERVEZŐ MÉRNÖKÖKÉRT

Bár egyes, 1976-os jelzések szerint az Egyesült Államokban mérnök-tultermelés következett be olyan rendkivül dinamikusan fejlődő szakterületeken, mint pl. a félvezetőtechnika, nagy a hiány tapasztalt mérnökökben és programozókban. Ezért, ösztönzésként, egyes gyárak prémiumot kinálnak alkalmazottai, ha enyhitenek a munkaerőhiányon. Igy, például a Fairchild Camera of Instrument Corp. divatos ingeket és "A Fairchild várja Önt" feliratu kitüző gombokat ad alkalmazottaiknak, továbbá digitális órákat, elektronikus játékokat igér nekik, 50 $ készpénzen felül, minden általuk hozott és felvett mérnök után. Érthető a vállalatnak ez a nagylelküsége, mivel - egyik vezető tisztviselőjük szerint - mintegy 100 mérnökre lenne szükségük a nagy fellendülés következtében. Elsősorban olyanokra tartanak igényt, akik a bipoláris, MOS és lineáris tervezésben járatosak.

Egy másik cég, az American Microsystems Inc. (AMI) 35-40 olyan mérnököt keres, akinek MOS-tervezésben és gyártásban van tapasztalata. Mivel aligha lehet az utcáról behivni valakit, alkalmazottaikat 150 $-al jutalmazzák, ha ilyen mérnököt szereznek a vállalatnak. Hasonlóképpen a General Automation Inc. is 100 $-t igér egy-egy számitógépes programozóért, aki tapasztalt az ipari automatizáció terén.

Másrészt, például a Digital Equipment Corp. (DEC) számára nem jelent nehézséget szakembert találni az adatkommunikációs be/kiviteli rendszerek, a számitógéppel segitett tervezés, a mikroprogramozott logika tervezése és a memóriatesztelő berendezések tervezése terén. Sőt, nem kevés az olyan szakterület, ahol viszont tulkinálat van mérnökökből. Ilyen például az ürhajózási elektronika, ahol néhány éve még a félvezető gyártáshoz hasonlóan óriási volt a fellendülés és az igény szakemberekre. A kérdés az, hogy ez a mostani meredek felfutás a félvezető területen mikor fog tetőzni.

(Sz. Zs.)

Értesítjük kedves Vásárlóinkat, hogy

KÖZÜLETI fiókunk

új cime:
Budapest, 1091 Üllői ut 47-49.

Elektromos háztartási gépek,
híradástechnikai és elektroakusztikai készülékek,
szerelési anyagok, izzók, elemek,
ipari világítási áruk
teljes választékával állunk rendelkezésre.

Nyitva: szombat kivételével 8.30-tól 15 óráig

Várjuk kedves Vevőinket!

25

RAVILL